

US-1159
2/2

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2003年 2月 3日

出 願 番 号

Application Number:

特願2003-025489

[ST.10/C]:

[JP2003-025489]

出 願 人

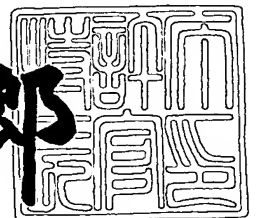
Applicant(s):

ペンタックス株式会社

2003年 5月30日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Japan Patent Office

太田信一郎



出証番号 出証特2003-3040767

【書類名】 特許願

【整理番号】 P5049

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 G02B 7/00

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都板橋区前野町 2 丁目 3 6 番 9 号 ペンタックス株式会社社内

 【氏名】 野村 博

【特許出願人】

 【識別番号】 000000527

 【氏名又は名称】 ペンタックス株式会社

【代理人】

 【識別番号】 100083286

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 三浦 邦夫

【代理人】

 【識別番号】 100120204

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 平山 巖

【手数料の表示】

 【予納台帳番号】 001971

 【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

 【物件名】 明細書 1

 【物件名】 図面 1

 【物件名】 要約書 1

 【包括委任状番号】 9704590

 【包括委任状番号】 0301076

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 レンズ鏡筒の進退カム機構及び進退カム機構

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 光学要素を支持し光軸方向に直進案内された可動環と、該可動環に設けたカムフォロアが係合するカム溝を周面に有するカム環とを備え、カム溝が、可動環を撮影可能位置に位置させる撮影制御領域と、上記撮影可能位置とは異なる撮影待機位置に位置させる撮影待機領域とを有するレンズ鏡筒の進退カム機構において、

カム溝の前後いずれかの端部を、カム環の端面に開放させかつ上記撮影制御領域よりも溝幅を広くし、該幅広の開放カム溝領域を上記撮影待機領域とし、

可動環とカム環に、上記撮影待機領域にカムフォロアが位置するとき係合し、カム環の回転に応じて可動環を光軸方向に押圧して、カムフォロアを撮影待機領域から撮影制御領域側へ移動させるカムフォロア進入補助部を設けたことを特徴とするレンズ鏡筒の進退カム機構。

【請求項 2】 請求項 1 記載のレンズ鏡筒の進退カム機構において、上記カム溝は撮影待機領域と撮影制御領域を接続する直線状の傾斜リード領域を有し、

上記カムフォロア進入補助部は、カム環と可動環の一方の端面に設けた、上記カム溝の傾斜リード領域と平行なリード斜面と、他方に設けた、該リード斜面に摺動可能に当接する摺動当接部とからなるレンズ鏡筒の進退カム機構。

【請求項 3】 請求項 2 記載のレンズ鏡筒の進退カム機構において、上記リード斜面はカム環と可動環の両方に設けられているレンズ鏡筒の進退カム機構。

【請求項 4】 請求項 1 ないし 3 のいずれか 1 項記載のレンズ鏡筒の進退カム機構において、上記可動環とカム環はさらに、上記カム溝の撮影待機領域にカムフォロアが位置するとき係合して、該撮影待機領域の開放部からカムフォロアが外れる方向への可動環の移動を規制することが可能な移動規制部を有するレンズ鏡筒の進退カム機構。

【請求項 5】 請求項 1 ないし 4 のいずれか 1 項記載のレンズ鏡筒の進退カム機構において、レンズ鏡筒はカメラボディに収納可能なズームレンズ鏡筒であり、カム溝の上記撮影制御領域は、可動環を所定の軌跡で光軸方向に移動させる

ズーム領域であり、上記撮影待機領域は、可動環を収納位置にさせる収納領域であるレンズ鏡筒の進退カム機構。

【請求項 6】 光学要素を支持し光軸方向に直進案内された可動環と、該可動環に設けたカムフォロアが係合するカム溝を周面に有するカム環とを備え、カム環を回転したときカム溝によって、可動環を撮影可能位置と撮影待機位置とに移動させるレンズ鏡筒の進退カム機構において、

カム溝の前後いずれかの端部をカム環の端面に開放し、上記可動環の撮影待機位置ではカムフォロアを該カム溝の開放端部から離脱させ、

可動環とカム環に、上記カム溝の開放端部からカムフォロアが離脱した状態で係合し、カム環の回転によって可動環を光軸方向に押圧して、カム溝の開放端部内へカムフォロアを移動させるカムフォロア進入補助部を設けたことを特徴とするレンズ鏡筒の進退カム機構。

【請求項 7】 請求項 6 記載のレンズ鏡筒の進退カム機構において、カム溝は上記開放端部に続く直線状の傾斜リード領域を有し、

上記カムフォロア進入補助部は、カム環と可動環の一方の端面に設けた、上記カム溝の傾斜リード領域と平行なリード斜面と、他方に設けた、該リード斜面に摺動可能に当接する摺動当接部とからなるレンズ鏡筒の進退カム機構。

【請求項 8】 請求項 7 記載のレンズ鏡筒の進退カム機構において、上記リード斜面はカム環と可動環の両方に設けられているレンズ鏡筒の進退カム機構。

【請求項 9】 請求項 6 ないし 8 のいずれか 1 項記載のレンズ鏡筒の進退カム機構において、上記可動環とカム環はさらに、上記カム溝の開放端部からカムフォロアが離脱した状態で係合して、該カム溝の開放端部からカムフォロアが離開する方向への可動環の移動を規制することが可能な移動規制部を有するレンズ鏡筒の進退カム機構。

【請求項 10】 請求項 6 ないし 9 のいずれか 1 項記載のレンズ鏡筒の進退カム機構において、レンズ鏡筒はカメラボディに収納可能なズームレンズ鏡筒であり、可動環は、レンズ鏡筒の収納状態で上記撮影待機位置へ移動されるレンズ鏡筒の進退カム機構。

【請求項 11】 カム環の周面に形成したカム溝に、該カム環の回転軸方向

へ直進案内された可動部材に設けたカムフォロアに係合させ、該カム溝が、可動部材を使用位置に位置させる制御領域と、使用待機位置に位置させる制御解除領域とを有する進退カム機構において、

カム溝の前後いずれかの端部を、カム環の端面に開放させかつ上記制御領域よりも溝幅を広くし、該幅広の開放カム溝領域を上記制御解除領域とし、

可動部材とカム環に、上記制御解除領域にカムフォロアが位置するとき係合し、カム環の回転によって可動部材を光軸方向に押圧して、上記制御解除領域から制御領域側へカムフォロアを移動させるカムフォロア進入補助部を設けたことを特徴とする進退カム機構。

【請求項 1 2】 カム環の周面に形成したカム溝に、該カム環の回転軸方向へ直進案内された可動部材に設けたカムフォロアに係合させ、カム環を回転したときカム溝によって、使用位置と使用待機位置とに可動部材を移動させる進退カム機構において、

カム溝の前後いずれかの端部をカム環の端面に開放し、上記可動部材の使用待機位置ではカムフォロアを該カム溝の開放端部から離脱させ、

可動環とカム環に、上記カム溝の開放端部からカムフォロアが離脱した状態で係合し、カム環の回転によって可動部材を光軸方向に押圧して、カム溝の開放端部内へカムフォロアを移動させるカムフォロア進入補助部を設けたことを特徴とする進退カム機構。

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1 】

【技術分野】

本発明は、レンズ鏡筒などの進退カム機構に関する。

【 0 0 0 2 】

【従来技術及びその問題点】

直進案内された可動部材にカムフォロアを設け、カム環の周面にカム溝を形成し、カムフォロアをカム溝で案内することによって可動部材をカム環の回転軸方向に前後移動させる進退カム機構では、基本的に、可動部材の前後移動量はカム環の回転軸方向の長さよりも少なくなる。例えば、カム溝がカム環の前後端面に

対して閉じた形状である場合、カム環にはその回転軸方向において、カム溝の形成領域に加えて、カム溝の最前部と最後部とを塞ぐだけの肉厚が必要である。この前後の肉厚確保領域は、カム溝が形成されないのでカムフォロアの移動範囲としては使用できない。また厳密には、カム環の回転軸方向におけるカムフォロアの移動範囲は、カム溝の形成領域のうち、カムフォロア自身の直径分を差し引いたものとなる。したがって、カム溝を閉じるために必要なカム環前後端の肉厚を A、B、カムフォロアの直径を C、カム環の回転軸方向の有効長（前後幅）を D とすると、可動部材の前後方向の最大移動量 E は、 $E = D - A - B - C$ となる。なお、カム溝にカムフォロア組込用の開口を設ける場合には、前後いずれかの肉厚確保部分 A、B を貫通してカム溝の一端部が延長されることになるが、この開口部分は組立分解時にのみ用いる領域であるから、使用状態での可動部材の移動制御には用いられない。よって、カム溝の一端部がカムフォロア組込用に開放されている場合でも、可動部材の実質的な最大移動量は上記式と同様になる。

【0003】

進退カム機構は例えばレンズ鏡筒に用いられるが、最近のレンズ鏡筒では、高変倍化などを達成するためにレンズ枠などの可動部材の光軸方向移動量を大きくすることが求められる反面、レンズ鏡筒に関する小型化の要求も強い。例えば、レンズ枠などの可動部材の光軸方向への最大移動量（E）を大きくするには、単純にはカム環の有効長（D）を大きくすればよいが、カム環を大きくすることは鏡筒小型化の要求に反してしまう。

【0004】

【発明の目的】

本発明は、カム環の小型化と可動部材の移動量確保という相反する要求を満たすことが可能なレンズ鏡筒などの進退カム機構を提供することを目的とする。

【0005】

【発明の概要】

本発明は、光学要素を支持し光軸方向に直進案内された可動環と、該可動環に設けたカムフォロアが係合するカム溝を周面に有するカム環とを備え、カム溝が、可動環を撮影可能位置に位置させる撮影制御領域と、撮影可能位置とは異なる

撮影待機位置に位置させる撮影待機領域とを有するレンズ鏡筒の進退カム機構において、カム溝の前後いずれかの端部を、カム環の端面に開放させかつ上記撮影制御領域よりも溝幅を広くし、該幅広の開放カム溝領域を撮影待機領域とし、可動環とカム環に、カム溝の撮影待機領域にカムフォロアが位置するとき係合し、カム環の回転に応じて可動環を光軸方向に押圧して、カムフォロアを撮影待機領域から撮影制御領域側へ移動させるカムフォロア進入補助部を設けたことを特徴としている。

【 0 0 0 6 】

本発明はまた、光学要素を支持し光軸方向に直進案内された可動環と、該可動環に設けたカムフォロアが係合するカム溝を周面に有するカム環とを備え、カム環を回転したときカム溝によって、可動環を撮影可能位置と撮影待機位置とに移動させるレンズ鏡筒の進退カム機構において、カム溝の前後いずれかの端部をカム環の端面に開放し、可動環の撮影待機位置ではカムフォロアを該カム溝の開放端部から離脱させ、可動環とカム環に、カム溝の開放端部からカムフォロアが離脱した状態で係合し、カム環の回転によって可動環を光軸方向に押圧して、カム溝の開放端部内へカムフォロアを移動させるカムフォロア進入補助部を設けたことを特徴としている。

【 0 0 0 7 】

以上の各態様の進退カム機構において、カム溝は撮影待機領域と撮影制御領域を接続する直線状の傾斜リード領域を有し、この傾斜リード領域に対して平行なリード斜面と、該リード斜面に摺動可能に当接する摺動当接部とを、カム環と可動環の一方と他方に設けてカムフォロア進入補助部を構成することが好ましい。カム環と可動環がそれぞれリード斜面と摺動当接部の両方を備えていてもよい。

【 0 0 0 8 】

また、以上の各態様の進退カム機構において、可動環とカム環は、カムフォロアとカム溝の係合関係によらずに可動環の移動端を決定することが可能な移動規制部を備えることが好ましい。

【 0 0 0 9 】

本発明は、可動環が撮影待機位置へ移動するときカメラボディへの収納状態と

なるタイプのズームレンズ鏡筒に好適である。

【 0 0 1 0 】

また本発明は、レンズ鏡筒以外の進退カム機構としても適用することができる。

【 0 0 1 1 】

【発明の実施の形態】

[レンズ鏡筒の全体の説明]

まず、図 1 ないし図 1 9 について、本実施形態のズームレンズ鏡筒 7 1 の全体構造を説明する。この実施形態は、デジタルカメラ 7 0 用のズームレンズ鏡筒に本発明を適用した実施形態であり、撮影光学系は、物体側から順に、第 1 レンズ群 L G 1、シャッタ S 及び絞り A、第 2 レンズ群 L G 2、第 3 レンズ群 L G 3、ローパスフィルタ（フィルタ類） L G 4 及び固体撮像素子（以下、C C D）6 0 からなっている。撮影光学系の光軸は Z 1 である。この撮影光軸 Z 1 は、ズームレンズ鏡筒 7 1 の中心軸 Z 0 と平行であり、かつ該鏡筒中心軸 Z 0 に対して偏心している。ズーミングは、第 1 レンズ群 L G 1 と第 2 レンズ群 L G 2 を撮影光軸 Z 1 方向に所定の軌跡で進退させ、フォーカシングは同方向への第 3 レンズ群 L G 3 の移動で行う。なお、以下の説明中で「光軸方向」という記載は、特に断りがなければ撮影光軸 Z 1 と平行な方向を意味している。

【 0 0 1 2 】

図 6 及び図 7 に示すように、カメラボディ 7 2 内に固定環 2 2 が固定され、この固定環 2 2 の後部に C C D ホルダ 2 1 が固定されている。C C D ホルダ 2 1 上には C C D ベース板 6 2 を介して C C D 6 0 が支持され、C C D 6 0 の前部に、フィルタホルダ 7 3 とパッキン 6 1 を介してローパスフィルタ L G 4 が支持されている。

【 0 0 1 3 】

固定環 2 2 内には、第 3 レンズ群 L G 3 を保持する A F レンズ枠（3 群レンズ枠）5 1 が光軸方向に直進移動可能に支持されている。すなわち、固定環 2 2 と C C D ホルダ 2 1 には、撮影光軸 Z 1 と平行な一対の A F ガイド軸 5 2、5 3 の前端部と後端部がそれぞれ固定されており、この A F ガイド軸 5 2、5 3 に対し

てそれぞれ、AFレンズ枠51に形成したガイド孔が摺動可能に嵌まっている。本実施形態では、AFガイド軸52がメインのガイド軸で、AFガイド軸53はAFレンズ枠51の回転規制用に設けられている。AFレンズ枠51に固定したAFナット54に対し、AFモータ160のドライブシャフトに形成した送りねじが螺合しており、該ドライブシャフトを回転させると、送りねじとAFナット54の螺合関係によってAFレンズ枠51が光軸方向に進退される。AFレンズ枠51は、AF枠付勢ばね55によって光軸方向の前方に付勢されている。

【0014】

図5に示すように、固定環22の上部には、ズームモータ150と減速ギヤボックス74が支持されている。減速ギヤボックス74は内部に減速ギヤ列を有し、ズームモータ150の駆動力をズームギヤ28に伝える。ズームギヤ28は、撮影光軸Z1と平行なズームギヤ軸29によって固定環22に枢着されている。ズームモータ150とAFモータ160は、固定環22の外周面に配設したレンズ駆動制御FPC（フレキシブルプリント回路）基板75を介して、カメラの制御回路により制御される。

【0015】

固定環22の内周面には、雌ヘリコイド22a、撮影光軸Z1と平行な3本の直進案内溝22b、雌ヘリコイド22aと平行な3本のリード溝22c、及び各リード溝22cの前端部に連通する周方向への回転摺動溝22dが形成されている。雌ヘリコイド22aは、回転摺動溝22dが形成されている固定環22前部の一部領域には形成されていない（図8参照）。

【0016】

ヘリコイド環18は、雌ヘリコイド22aに螺合する雄ヘリコイド18aと、リード溝22c及び回転摺動溝22dに係合する回転摺動突起18bとを外周面に有している（図4、図9）。雄ヘリコイド18a上には、撮影光軸Z1と平行なギヤ歯を有するスパークギヤ部18cが形成されており、スパークギヤ部18cはズームギヤ28に対して螺合する。従って、ズームギヤ28によって回転力を与えたときヘリコイド環18は、雌ヘリコイド22aと雄ヘリコイド18aが螺合関係にある状態では回転しながら光軸方向へ進退し、ある程度前方に移動すると

、雄ヘリコイド 1 8 a が雌ヘリコイド 2 2 a から外れ、回転摺動溝 2 2 d と回転摺動突起 1 8 b の係合関係によって鏡筒中心軸 Z 0 を中心とする周方向回転のみを行う。なお、雌ヘリコイド 2 2 a は、各リード溝 2 2 c を挟む一対のヘリコイド山の周方向間隔が他のヘリコイド山の周方向間隔よりも広くなっており、雄ヘリコイド 1 8 a は、この周方向間隔の広いヘリコイド山に係合するべく、回転摺動突起 1 8 b の後方に位置する 3 つのヘリコイド山 1 8 a-W が他のヘリコイド山よりも周方向に幅広になっている（図 8、図 9）。固定環 2 2 には、回転摺動溝 2 2 d と外周面とを貫通するストッパ挿脱孔 2 2 e が形成され、このストッパ挿脱孔 2 2 e に対し、撮影領域を越えるヘリコイド環 1 8 の回動を規制するための鏡筒ストッパ 2 6 が着脱可能となっている。

【 0 0 1 7 】

ヘリコイド環 1 8 の前端部内周面に形成した回転伝達凹部 1 8 d（図 4、図 1 0）に対し、第 3 外筒 1 5 の後端部から後方に突設した回転伝達突起 1 5 a（図 1 1）が嵌入されている。回転伝達凹部 1 8 d と回転伝達突起 1 5 a はそれぞれ、周方向に位置を異ならせて 3 箇所設けられており、周方向位置が対応するそれぞれの回転伝達突起 1 5 a と回転伝達凹部 1 8 d は、鏡筒中心軸 Z 0 に沿う方向への相対摺動は可能に結合し、該鏡筒中心軸 Z 0 を中心とする周方向には相対回動不能に結合されている。すなわち、第 3 外筒 1 5 とヘリコイド環 1 8 は一体に回転する。また、ヘリコイド環 1 8 には、回転摺動突起 1 8 b の内径側の一部領域を切り欠いて嵌合凹部 1 8 e が形成されており、該嵌合凹部 1 8 e に嵌合する嵌合突起 1 5 b は、回転摺動突起 1 8 b が回転摺動溝 2 2 d に係合するとき、同時に回転摺動溝 2 2 d に係合する（図 6 のズームレンズ鏡筒上半断面参照）。

【 0 0 1 8 】

第 3 外筒 1 5 とヘリコイド環 1 8 の間には、互いを光軸延長上での離間方向へ付勢する 3 つの離間方向付勢ばね 2 5 が設けられている。離間方向付勢ばね 2 5 は圧縮コイルばねからなり、その後端部がヘリコイド環 1 8 の前端部に開口するばね挿入凹部 1 8 f に収納され、前端部が第 3 外筒 1 5 のばね当付凹部 1 5 c に当接している。この離間方向付勢ばね 2 5 によって、回転摺動溝 2 2 d の前側壁面に向けて嵌合突起 1 5 b を押圧し、かつ回転摺動溝 2 2 d の後側壁面に向けて

回転摺動突起 1 8 b を押圧することで、固定環 2 2 に対する第 3 外筒 1 5 とヘリコイド環 1 8 の光軸方向のバックラッシュが除去される。

【 0 0 1 9 】

第 3 外筒 1 5 の内周面には、内径方向に突設された相対回動案内突起 1 5 d と、鏡筒中心軸 Z 0 を中心とする周方向溝 1 5 e と、撮影光軸 Z 1 と平行な 3 本のローラ嵌合溝 1 5 f とが形成されている（図 4、図 1 1）。相対回動案内突起 1 5 d は、周方向に位置を異ならせて複数設けられている。ローラ嵌合溝 1 5 f は、回転伝達突起 1 5 a に対応する周方向位置に形成されており、その後端部は、回転伝達突起 1 5 a を貫通して後方へ向け開口されている。また、ヘリコイド環 1 8 の内周面には鏡筒中心軸 Z 0 を中心とする周方向溝 1 8 g が形成されている（図 4、図 1 0）。この第 3 外筒 1 5 とヘリコイド環 1 8 の結合体の内側には直進案内環 1 4 が支持される。直進案内環 1 4 の外周面には光軸方向の後方から順に、該径方向へ突出する 3 つの直進案内突起 1 4 a と、それぞれ周方向に位置を異ならせて複数設けた相対回動案内突起 1 4 b 及び 1 4 c と、鏡筒中心軸 Z 0 を中心とする周方向溝 1 4 d とが形成されている（図 4、図 1 2）。直進案内環 1 4 は、直進案内突起 1 4 a を直進案内溝 2 2 b に係合させることで、固定環 2 2 に対し光軸方向に直進案内される。また第 3 外筒 1 5 は、周方向溝 1 5 e を相対回動案内突起 1 4 c に係合させ、相対回動案内突起 1 5 d を周方向溝 1 4 d に係合させることで、直進案内環 1 4 に対して相対回動可能に結合される。周方向溝 1 5 e、1 4 d と相対回動案内突起 1 4 c、1 5 d はそれぞれ、光軸方向には若干相対移動可能なように遊嵌している。さらにヘリコイド環 1 8 も、周方向溝 1 8 g を相対回動案内突起 1 4 b に係合させることで、直進案内環 1 4 に対して相対回動は可能に結合される。周方向溝 1 8 g と相対回動案内突起 1 4 b は光軸方向には若干相対移動可能なように遊嵌している。

【 0 0 2 0 】

直進案内環 1 4 には、内周面と外周面を貫通する 3 つのローラ案内貫通溝 1 4 e が形成されている。各ローラ案内貫通溝 1 4 e は、図 1 2 に示すように、周方向へ向け形成された平行な前後の周方向溝部 1 4 e-1、1 4 e-2 と、この両周方向溝部 1 4 e-1 及び 1 4 e-2 を接続する、上記雌ヘリコイド 2 2 a と平行な

リード溝部 1 4 e-3 とを有する。それぞれのローラ案内貫通溝 1 4 e に対し、カム環 1 1 の外周面に設けたカム環ローラ 3 2 が嵌まっている。カム環ローラ 3 2 は、ローラ固定ねじ 3 2 a を介してカム環 1 1 に固定されており、周方向へ位置を異ならせて 3 つ設けられている。カム環ローラ 3 2 はさらに、ローラ案内貫通溝 1 4 e を貫通して第 3 外筒 1 5 内周面のローラ嵌合溝 1 5 f に嵌まっている。各ローラ嵌合溝 1 5 f の前端部付近には、ローラ付勢ばね 1 7 に設けた 3 つのローラ押圧片 1 7 a が嵌っている（図 1 1）。ローラ押圧片 1 7 a は、カム環ローラ 3 2 が周方向溝部 1 4 e-1 に係合するときに該カム環ローラ 3 2 に当接して後方へ押圧し、カム環ローラ 3 2 とローラ案内貫通溝 1 4 e（周方向溝部 1 4 e-1）との間のバックラッシュを取る。

【 0 0 2 1 】

以上の構造から、固定環 2 2 からカム環 1 1 までの繰り出しの態様が理解される。すなわち、ズームモータ 1 5 0 によってズームギヤ 2 8 を鏡筒繰出方向に回転駆動すると、雌ヘリコイド 2 2 a と雄ヘリコイド 1 8 a の関係によってヘリコイド環 1 8 が回転しながら前方に繰り出される。ヘリコイド環 1 8 と第 3 外筒 1 5 はそれぞれ、周方向溝 1 4 d、1 5 e 及び 1 8 g と相対回動案内突起 1 4 b、1 4 c 及び 1 5 d の係合関係によって、直進案内環 1 4 に対して相対回動可能かつ回転軸方向（鏡筒中心軸 Z 0 に沿う方向）へは共に移動するように結合されているため、ヘリコイド環 1 8 が回転繰出されると、第 3 外筒 1 5 も同方向に回転しながら前方に繰り出され、直進案内環 1 4 はヘリコイド環 1 8 及び第 3 外筒 1 5 と共に前方へ直進移動する。また、第 3 外筒 1 5 の回転力はローラ嵌合溝 1 5 f とカム環ローラ 3 2 を介してカム環 1 1 に伝達される。カム環ローラ 3 2 はローラ案内貫通溝 1 4 e にも嵌まっているため、直進案内環 1 4 に対してカム環 1 1 は、リード溝部 1 4 e-3 の形状に従って回転しながら前方に繰り出される。前述の通り、直進案内環 1 4 自体も第 3 外筒 1 5 及びヘリコイド環 1 8 と共に前方に直進移動しているため、結果としてカム環 1 1 には、リード溝部 1 4 e-3 に従う回転繰出分と、直進案内環 1 4 の前方への直進移動分とを合わせた光軸方向移動量が与えられる。

【 0 0 2 2 】

以上の繰出動作は雄ヘリコイド 1 8 a が雌ヘリコイド 2 2 a と螺合した状態で行われ、このとき回転摺動突起 1 8 b はリード溝 2 2 c 内を移動している。ヘリコイドによって所定量繰り出されると、雄ヘリコイド 1 8 a と雌ヘリコイド 2 2 a の螺合が解除されて、やがて回転摺動突起 1 8 b がリード溝 2 2 c から回転摺動溝 2 2 d 内へ入る。このとき同時に、カム環ローラ 3 2 はローラ案内貫通溝 1 4 e の周方向溝部 1 4 e-1 に入る。すると、ヘリコイド環 1 8 及び第 3 外筒 1 5 は、ヘリコイドによる回転繰出力が作用しなくなるため、ズームギヤ 2 8 の駆動に応じて光軸方向の一定位置で回転のみを行うようになる。この状態では直進案内環 1 4 が停止し、かつカム環ローラ 3 2 が周方向溝部 1 4 e-1 内に移行したため、カム環 1 1 にも前方への移動力が与えられなくなり、カム環 1 1 は第 3 外筒 1 5 の回転に応じて一定位置で回転のみ行うようになる。

【 0 0 2 3 】

ズームギヤ 2 8 を鏡筒収納方向に回転駆動させると、以上と逆の動作が行われる。カム環ローラ 3 2 がローラ案内貫通溝 1 4 e の周方向溝部 1 4 e-2 に入るまでヘリコイド環 1 8 に回転を与えると、以上の各鏡筒部材が図 7 に示す位置まで後退する。

【 0 0 2 4 】

カム環 1 1 より先の構造をさらに説明する。直進案内環 1 4 の内周面には、撮影光軸 Z 1 と平行な 3 つの第 1 直進案内溝 1 4 f 及び 6 つの第 2 直進案内溝 1 4 g が、それぞれ周方向に位置を異ならせて形成されている。第 1 直進案内溝 1 4 f は、6 つのうち 3 つの第 2 直進案内溝 1 4 g の両側に位置する一対の溝部からなっており、この 3 つの第 1 直進案内溝 1 4 f に対し、2 群直進案内環 1 0 に設けた 3 つの股状突起 1 0 a (図 3、図 1 5) が摺動可能に係合している。一方、第 2 直進案内溝 1 4 g に対しては、第 2 外筒 1 3 の後端部外周面に突設した 6 つの直進案内突起 1 3 a (図 2、図 1 7) が摺動可能に係合している。したがって、第 2 外筒 1 3 と 2 群直進案内環 1 0 はいずれも、直進案内環 1 4 を介して光軸方向に直進案内されている。

【 0 0 2 5 】

2 群直進案内環 1 0 は、第 2 レンズ群 L G 2 を支持する 2 群レンズ移動枠 8 を

直進案内するための部材であり、第 2 外筒 1 3 は、第 1 レンズ群 L G 1 を支持する第 1 外筒 1 2 を直進案内するための部材である。

【 0 0 2 6 】

まず第 2 レンズ群 L G 2 の支持構造を説明する。2 群直進案内環 1 0 は、3 つの股状突起 1 0 a を接続するリング部 1 0 b から前方へ向けて、3 つの直進案内キー 1 0 c を突出させている（図 3、図 1 5）。図 6 及び図 7 に示すように、リング部 1 0 b の外縁部は、カム環 1 1 の後端部内周面に形成した周方向溝 1 1 e に対し相対回転は可能で光軸方向の相対移動は不能に係合しており、直進案内キー 1 0 c はカム環 1 1 の内側に延出されている。各直進案内キー 1 0 c は、撮影光軸 Z 1 と平行な一对のガイド面を側面に有しており、このガイド面を、カム環 1 1 の内側に支持された 2 群レンズ移動枠 8 の直進案内溝 8 a に係合させることによって、2 群レンズ移動枠 8 を軸方向に直進案内している。直進案内溝 8 a は、2 群レンズ移動枠 8 の外周面側に形成されている。

【 0 0 2 7 】

カム環 1 1 の内周面には 2 群案内カム溝 1 1 a が形成されている。図 1 4 に示すように、2 群案内カム溝 1 1 a は、光軸方向及び周方向に位置を異ならせた前方カム溝 1 1 a-1 と後方カム溝 1 1 a-2 からなっている。前方カム溝 1 1 a-1 と後方カム溝 1 1 a-2 はいずれも、同形状の基礎軌跡 α をトレースして形成されたカム溝であるが、それぞれが基礎軌跡 α 全域をカバーしているのではなく、前方カム溝 1 1 a-1 と後方カム溝 1 1 a-2 では基礎軌跡 α 上に占める領域の一部が異なっている。基礎軌跡とは、ズーム領域及び収納用領域を含む全ての鏡筒使用領域（使用領域）と、鏡筒の組立分解用領域とを含む概念上のカム溝形状である。鏡筒使用領域とは、言い換えれば、カム機構によって移動が制御される領域のことであり、カム機構の組立分解領域と区別する意味で用いられている。また、ズーム領域とは、鏡筒使用領域の中でも特にワイド端とテレ端の間の移動を制御するための領域であり、収納用領域と区別する意味で用いられている。カム環 1 1 には、一对の前方カム溝 1 1 a-1 と後方カム溝 1 1 a-2 を 1 グループとした場合、周方向に等間隔で 3 グループの 2 群案内カム溝 1 1 a が形成されている。

【 0 0 2 8 】

2 群案内カム溝 1 1 a に対して、2 群レンズ移動枠 8 の外周面に設けた 2 群用カムフォロア 8 b が係合している。2 群案内カム溝 1 1 a と同様に 2 群用カムフォロア 8 b も、光軸方向及び周方向に位置を異ならせた一対の前方カムフォロア 8 b-1 と後方カムフォロア 8 b-2 を 1 グループとして周方向に等間隔で 3 グループが設けられており、各前方カムフォロア 8 b-1 は前方カム溝 1 1 a-1 に係合し、各後方カムフォロア 8 b-2 は後方カム溝 1 1 a-2 に係合するように光軸方向及び周方向の間隔が定められている。

【 0 0 2 9 】

2 群レンズ移動枠 8 は 2 群直進案内環 1 0 を介して光軸方向に直進案内されているため、カム環 1 1 が回転すると、2 群案内カム溝 1 1 a に従って、2 群レンズ移動枠 8 が光軸方向へ所定の軌跡で移動する。

【 0 0 3 0 】

2 群レンズ移動枠 8 の内側には、第 2 レンズ群 L G 2 を保持する 2 群レンズ枠 6 が支持されている。2 群レンズ枠 6 は、一対の 2 群レンズ枠支持板 3 6、3 7 に対し、2 群回動軸 3 3 を介して軸支されており、2 群枠支持板 3 6、3 7 が支持板固定ビス 6 6 によって 2 群レンズ移動枠 8 に固定されている。2 群回動軸 3 3 は撮影光軸 Z 1 と平行でかつ撮影光軸 Z 1 に対して偏心しており、2 群レンズ枠 6 は、2 群回動軸 3 3 を回動中心として、第 2 レンズ群 L G 2 の光軸 Z 2 を撮影光軸 Z 1 と一致させる撮影用位置（図 6）と、2 群光軸 Z 2 を撮影光軸 Z 1 から偏心させる収納用退避位置（図 7）とに回動することができる。2 群レンズ移動枠 8 には、2 群レンズ枠 6 を上記撮影用位置で回動規制する回動規制ピン 3 5 が設けられていて、2 群レンズ枠 6 は、2 群レンズ枠戻しばね 3 9 によって該回動規制ピン 3 5 との当接方向へ回動付勢されている。軸方向押圧ばね 3 8 は、2 群レンズ枠 6 の光軸方向のバックラッシュ取りを行う。

【 0 0 3 1 】

2 群レンズ枠 6 は、光軸方向には 2 群レンズ移動枠 8 と一体に移動する。C C D ホルダ 2 1 には 2 群レンズ枠 6 に係合可能な位置にカム突起 2 1 a（図 4）が前方に向けて突設されており、図 7 のように 2 群レンズ移動枠 8 が収納方向に移

動してCCDホルダ21に接近すると、該カム突起21aの先端部に形成したカム面が、2群レンズ枠6に係合して上記の収納用退避位置に回動させる。

【0032】

続いて第1レンズ群LG1の支持構造を説明する。直進案内環14を介して光軸方向に直進案内された第2外筒13の内周面には、周方向に位置を異ならせて3つの直進案内溝13bが光軸方向へ形成されており、各直進案内溝13bに対し、第1外筒12の後端部付近の外周面に形成した3つの係合突起12aが摺動可能に嵌合している(図2、図17及び図18参照)。すなわち、第1外筒12は、直進案内環14と第2外筒13を介して光軸方向に直進案内されている。また、第2外筒13は後端部付近の内周面に、周方向へ向かう内径フランジ13cを有し、この内径フランジ13cがカム環11の外周面に設けた周方向溝11cに摺動可能に係合することで、第2外筒13は、カム環11に対して相対回転可能かつ光軸方向の相対移動は不能に結合されている。一方、第1外筒12は、内径方向に突出する3つの1群用ローラ(カムフォロア)31を有し、それぞれの1群用ローラ31が、カム環11の外周面に3本形成した1群案内カム溝11bに摺動可能に嵌合している。

【0033】

第1外筒12内には、1群調整環2を介して1群レンズ枠1が支持されている。1群レンズ枠1には第1レンズ群LG1が固定され、その外周面に形成した雄調整ねじ1aが、1群調整環2の内周面に形成した雌調整ねじ2aに螺合している。この調整ねじの螺合位置を調整することによって、1群レンズ枠1は1群調整環2に対して光軸方向に位置調整可能となっている。

【0034】

1群調整環2は外径方向に突出する一対の(図2には一つのみを図示)ガイド突起2bを有し、この一対のガイド突起2bが、第1外筒12の内周面側に形成した一対の1群調整環ガイド溝12bに摺動可能に係合している。1群調整環ガイド溝12bは撮影光軸Z1と平行に形成されており、該1群調整環ガイド溝12bとガイド突起2bの係合関係によって、1群調整環2と1群レンズ枠1の結合体は、第1外筒12に対して光軸方向の前後移動が可能になっている。第1外

筒 1 2 にはさらに、ガイド突起 2 b の前方を塞ぐように、1 群抜止環 3 が抜止環固定ビス 6 4 によって固定されている。1 群抜止環 3 のばね受け部 3 a とガイド突起 2 b との間には、圧縮コイルばねからなる 1 群付勢ばね 2 4 が設けられ、該 1 群付勢ばね 2 4 によって 1 群調整環 2 は光軸方向後方に付勢されている。1 群調整環 2 は、その前端部付近の外周面に突設した係合爪 2 c を、1 群抜止環 3 の前面（図 2 に見えている側の面）に係合させることによって、第 1 外筒 1 2 に対する光軸方向後方への最大移動位置が規制される（図 6 の上半断面参照）。一方、1 群付勢ばね 2 4 を圧縮させることによって、1 群調整環 2 は光軸方向前方に若干量移動することができる。

【 0 0 3 5 】

第 1 レンズ群 L G 1 と第 2 レンズ群 L G 2 の間には、シャッタ S と絞り A を有するシャッタユニット 7 6 が支持されている。シャッタユニット 7 6 は、2 群レンズ移動枠 8 の内側に支持されており、シャッタ S と絞り A は、第 2 レンズ群 L G 2 との空気間隔が固定となっている。シャッタユニット 7 6 を挟んだ前後位置には、シャッタ S と絞り A を駆動する 2 つのアクチュエータ（不図示）が、それぞれ一つずつ配置されており、シャッタユニット 7 6 からはこれらアクチュエータをカメラの制御回路と接続するための露出制御 F P C （フレキシブルプリント回路）基板 7 7 が延出されている。

【 0 0 3 6 】

第 1 外筒 1 2 の前端部には、シャッタ S とは別に、非撮影時に撮影開口を閉じて撮影光学系（第 1 レンズ群 L G 1 ）を保護するためのレンズバリヤ機構が設けられる。レンズバリヤ機構は、鏡筒中心軸 Z 0 に対して偏心した位置に設けた回動軸を中心として回動可能な一対のバリヤ羽根 1 0 4 及び 1 0 5 と、該バリヤ羽根 1 0 4 、 1 0 5 を閉じ方向に付勢する一対のバリヤ付勢ばね 1 0 6 と、鏡筒中心軸 Z 0 を中心として回動可能で所定方向の回動によってバリヤ羽根 1 0 4 、 1 0 5 に係合して開かせるバリヤ駆動環 1 0 3 と、該バリヤ駆動環 1 0 3 をバリヤ開放方向に回動付勢するバリヤ駆動環付勢ばね 1 0 7 と、バリヤ羽根 1 0 4 、 1 0 5 とバリヤ駆動環 1 0 3 の間に位置するバリヤ押さえ板 1 0 2 とを備えている。バリヤ駆動環付勢ばね 1 0 7 の付勢力はバリヤ付勢ばね 1 0 6 の付勢力よりも

強く設定されており、ズームレンズ鏡筒 7 1 がズーム領域（図 6）に繰り出されているときには、バリヤ駆動環付勢ばね 1 0 7 がバリヤ駆動環 1 0 3 をバリヤ開放用の角度位置に保持して、バリヤ付勢ばね 1 0 6 に抗してバリヤ羽根 1 0 4、1 0 5 が開かれる。そしてズームレンズ鏡筒 7 1 がズーム領域から収納位置（図 7）へ移動する途中で、カム環 1 1 のバリヤ駆動環押圧面 1 1 d（図 3、図 1 3）がバリヤ駆動環 1 0 3 をバリヤ開放方向と反対方向に強制回転させ、バリヤ駆動環 1 0 3 がバリヤ羽根 1 0 4、1 0 5 に対する係合を解除して、該バリヤ羽根 1 0 4、1 0 5 がバリヤ付勢ばね 1 0 6 の付勢力によって閉じられる。レンズバリヤ機構の前部は、バリヤカバー 1 0 1（化粧板）によって覆われている。

【0 0 3 7】

以上の構造のズームレンズ鏡筒 7 1 の全体的な繰出及び収納動作を、図 6、図 7 及び図 1 9 を参照して説明する。図 1 9 は、ズームレンズ鏡筒 7 1 の主要な部材の関係を概念的に示したものであり、各部材の符号の後の括弧内の「S」は固定部材、「L」は光軸方向の直線移動のみ行う部材、「R」は回転のみ行う部材、「RL」は回転しながら光軸方向に移動する部材であることをそれぞれ意味している。また、括弧内に二つの記号が併記されている部材は、繰出時及び収納時にその動作態様が切り換わることを意味している。

【0 0 3 8】

カム環 1 1 が収納位置から定位置回転状態に繰り出される段階までは既に説明しているので簡潔に述べる。図 7 の鏡筒収納状態では、ズームレンズ鏡筒 7 1 はカメラボディ 7 2 内に完全に格納されており、カメラボディ 7 2 の前面は、ズームレンズ鏡筒 7 1 が突出しないフラット形状になっている。この鏡筒収納状態からズームモータ 1 5 0 によりズームギヤ 2 8 を繰出方向に回転駆動させると、ヘリコイド環 1 8 と第 3 外筒 1 5 の結合体がヘリコイド（雄ヘリコイド 1 8 a、雌ヘリコイド 2 2 a）に従って回転繰出される。直進案内環 1 4 は、第 3 外筒 1 5 及びヘリコイド環 1 8 と共に前方に直進移動する。このとき、第 3 外筒 1 5 により回転力が付与されるカム環 1 1 は、直進案内環 1 4 の前方への直進移動分と、該直進案内環 1 4 との間に設けたリード構造（カム環ローラ 3 2、リード溝部 1 4 e-3）による繰出分との合成移動を行う。ヘリコイド環 1 8 とカム環 1 1 が

前方の所定位置まで繰り出されると、それぞれの回転繰出構造（ヘリコイド、リード）の機能が解除されて、鏡筒中心軸 Z 0 を中心とした周方向回転のみを行うようになる。

【 0 0 3 9 】

カム環 1 1 が回転すると、その内側では、2 群直進案内環 1 0 を介して直進案内された 2 群レンズ移動枠 8 が、2 群用カムフォロア 8 b と 2 群案内カム溝 1 1 a の関係によって光軸方向に所定の軌跡で移動される。図 7 の鏡筒収納状態では、2 群レンズ移動枠 8 内の 2 群レンズ枠 6 は、CCD ホルダ 2 1 に突設したカム突起 2 1 a の作用によって、2 群光軸 Z 2 が撮影光軸 Z 1 から偏心する収納用退避位置に保持されており、該 2 群レンズ枠 6 は、2 群レンズ移動枠 8 がズーム領域まで繰り出される途中でカム突起 2 1 a から離れて、2 群レンズ枠戻しばね 3 9 の付勢力によって 2 群光軸 Z 2 を撮影光軸 Z 1 と一致させる撮影用位置（図 6）に回動する。以後、ズームレンズ鏡筒 7 1 を再び収納位置に移動させるまでは、2 群レンズ枠 6 は撮影用位置に保持される。

【 0 0 4 0 】

また、カム環 1 1 が回転すると、該カム環 1 1 の外側では、第 2 外筒 1 3 を介して直進案内された第 1 外筒 1 2 が、1 群用ローラ 3 1 と 1 群案内カム溝 1 1 b の関係によって光軸方向に所定の軌跡で移動される。

【 0 0 4 1 】

すなわち、撮像面（CCD 受光面）に対する第 1 レンズ群 L G 1 と第 2 レンズ群 L G 2 の繰出位置はそれぞれ、前者が、固定環 2 2 に対するカム環 1 1 の前方移動量と、該カム環 1 1 に対する第 1 外筒 1 2 のカム繰出量との合算値として決まり、後者が、固定環 2 2 に対するカム環 1 1 の前方移動量と、該カム環 1 1 に対する 2 群レンズ移動枠 8 のカム繰出量との合算値として決まる。ズーミングは、この第 1 レンズ群 L G 1 と第 2 レンズ群 L G 2 が互いの空気間隔を変化させながら撮影光軸 Z 1 上を移動することにより行われる。図 7 の収納位置から鏡筒繰出を行うと、まず図 6 の下半断面に示すワイド端の繰出状態になり、さらにズームモータ 1 5 0 を鏡筒繰出方向に駆動させると、同図の上半断面に示すテレ端の繰出状態となる。図 6 から分かるように、本実施形態のズームレンズ鏡筒 7 1 は

、ワイド端では第1レンズ群LG1と第2レンズ群LG2の間隔が大きく、テレ端では、第1レンズ群LG1と第2レンズ群LG2が互いの接近方向に移動して間隔が小さくなる。このような第1レンズ群LG1と第2レンズ群LG2の空気間隔の変化は、2群案内カム溝11aと1群案内カム溝11bの軌跡によって与えられるものである。このテレ端とワイド端の間のズーム領域（ズーミング使用領域）では、カム環11、第3外筒15及びヘリコイド環18は、前述の定位置回転のみを行い、光軸方向へは進退しない。

【0042】

ズーム領域では、被写体距離に応じてAFモータ160を駆動することにより、第3レンズ群LG3（AFレンズ枠51）が撮影光軸Z1に沿って移動してフォーカシングがなされる。

【0043】

ズームモータ150を鏡筒収納方向に駆動させると、ズームレンズ鏡筒71は、前述の繰り出し時とは逆の収納動作を行い、カメラボディ72の内部に完全に格納される収納位置（図7）まで移動される。この収納位置への移動の途中で、2群レンズ枠6がカム突起21aによって収納用退避位置に回動され、2群レンズ移動枠8と共に後退する。ズームレンズ鏡筒71が収納位置まで移動されると、第2レンズ群LG2は、光軸方向において第3レンズ群LG3やローパスフィルタLG4と同位置に格納される（鏡筒の径方向に重なる）。この収納時の第2レンズ群LG2の退避構造によってズームレンズ鏡筒71の収納長が短くなり、図7の左右方向におけるカメラボディ72の厚みを小さくすることが可能となっている。

【0044】

デジタルカメラ70は、ズームレンズ鏡筒71に連動するズームファインダを備えている。ズームファインダは、ファインダギヤ30をスパギヤ部18cに噛合させてヘリコイド環18から動力を得ており、該ヘリコイド環18がズーム領域において前述の定位置回転を行うと、その回転力を受けてファインダギヤ30が回転する。ファインダ光学系は、対物窓81a、第1の可動変倍レンズ81b、第2の可動変倍レンズ81c、プリズム81d、接眼レンズ81e、接眼窓

8 1 f を有し、第 1 と第 2 の可動変倍レンズ 8 1 b、8 1 c をファインダ対物系の光軸 Z 3 に沿って所定の軌跡で移動させることで変倍を行う。ファインダ対物系の光軸 Z 3 は、撮影光軸 Z 1 と平行である。可動変倍レンズ 8 1 b 及び 8 1 c の保持枠は、ガイドシャフト 8 2 によって光軸 Z 3 方向に移動可能に直進案内され、かつガイドシャフト 8 2 と平行なシャフトねじから駆動力を受けるようになっている。このシャフトねじとファインダギヤ 3 0 の間に減速ギヤ列が設けられており、ファインダギヤ 3 0 が回転するとシャフトねじが回転し、可動変倍レンズ 8 1 b、8 1 c が進退する。以上のズームファインダの構成要素は、図 5 に示すファインダユニット 8 0 としてサブアッシされ、固定環 2 2 の上部に取り付けられる。

【 0 0 4 5 】

[本発明の特徴部分の説明]

カム環 1 1 と第 1 外筒（可動環、可動部材）1 2 は鏡筒中心軸 Z 0 を中心とした同心状に配置されており、第 1 外筒 1 2 は、その内径方向に突出する 1 群用ローラ（カムフォロア）3 1 と、カム環 1 1 の外周面に形成した 1 群案内カム溝 1 1 b との係合関係によって、光軸方向に所定の軌跡で移動される。この 1 群用ローラ 3 1 と 1 群案内カム溝 1 1 b の関係を図 2 0 ないし図 3 0 に展開図として示した。なお、図 2 0 ないし図 3 0 では、第 1 外筒 1 2 を一点鎖線、第 2 外筒 1 3 を二点鎖線で表している。

【 0 0 4 6 】

図 1 3 に示すように、カム環 1 1 の外周面に形成した 1 群案内カム溝 1 1 b は、その一端部をカム環 1 1 の前端面に開口する前方開放領域 1 1 b-X とし、他端部をカム環 1 1 の後端面に開口する後方開放領域（撮影待機領域、収納領域、制御解除領域）1 1 b-Y とした、いわば両端開放カム溝となっている。1 群案内カム溝 1 1 b は、後方開放領域 1 1 b-Y から光軸方向前方に向かう直線状の傾斜リード領域 1 1 b-L と、該傾斜リード領域 1 1 b-L と前方開放領域 1 1 b-X の間に位置する山形領域 1 1 b-Z とを有している。1 群案内カム溝 1 1 b において撮影時に用いるズーム領域（撮影制御領域、制御領域）は、山形領域 1 1 b-Z に含まれている。

【 0 0 4 7 】

図 2 4 及び図 3 0 に示すように、1 群用ローラ 3 1 は前方開放領域 1 1 b-X を通して 1 群案内カム溝 1 1 b 内に組み入れられ、取り外しの際も前方開放領域 1 1 b-X を通して前方へ抜き取られる。1 群用ローラ 3 1 は、テレ端では、山形領域 1 1 b-Z のうち前方開放領域 1 1 b-X の近傍（図 2 3 及び図 2 9）に位置し、ワイド端では、山形領域 1 1 b-Z のうち傾斜リード領域 1 1 b-L の近傍（図 2 2 及び図 2 8）に位置する。

【 0 0 4 8 】

図 2 0 及び図 2 5 の鏡筒収納状態（撮影待機状態）では、1 群用ローラ 3 1 は後方開放領域 1 1 b-Y 内に移動する。後方開放領域 1 1 b-Y は、傾斜リード領域 1 1 b-L や山形領域 1 1 b-Z に比べて周方向に幅広であり、後方開放領域 1 1 b-Y 内では 1 群用ローラ 3 1 の周方向への移動が許容される。また、後方開放領域 1 1 b-Y はカム環 1 1 の後端面側に開放されているが、1 群用ローラ 3 1 及び 1 群案内カム溝 1 1 b とは別に、第 1 外筒 1 2 の後方移動を制限する移動規制部が設けられており、1 群用ローラ 3 1 は後方開放領域 1 1 b-Y から後方へ脱落しないようになっている。

【 0 0 4 9 】

すなわち、カム環 1 1 には、図 1 3 に示すように、光軸方向前方に突出する前方突出部 1 1 f と、1 群案内カム溝 1 1 b が形成されている外周面から外径方向に突出する外径突出部 1 1 g が、それぞれ周方向に位置を異ならせて 3 つ設けられている。外径突出部 1 1 g は、その外周面に、前述の周方向溝 1 1 c とカム環ローラ 3 2 が設けられた凸部である。前方突出部 1 1 f と外径突出部 1 1 g はそれぞれ、撮影光学系の光軸 Z 1 に対して直交する平面内に形成された前方ストッパ面（移動規制部）1 1 s-1 と後方ストッパ面（移動規制部）1 1 s-2 を有している。一方、図 1 8 に示すように、第 1 外筒 1 2 の内周面には、カム環 1 1 側の前方ストッパ面 1 1 S-1 が当接可能な 3 箇所の前方ストッパ面（移動規制部）1 2 s-1 が内径方向へ突出する凸部として形成され、第 1 外筒 1 2 の後端側には、カム環 1 1 側の後方ストッパ面 1 1 s-2 が当接可能な 3 箇所の後方ストッパ面（移動規制部）1 2 s-2 が形成されている。第 1 外筒 1 2 の前後のスト

ツパ面 1 2 s-1、1 2 s-2 は、カム環側の前後のストップ面 1 1 s-1、1 1 s-2 と平行な面である。また、カム環 1 1 における前方ストップ面 1 1 s-1 と後方ストップ面 1 1 s-2 の光軸方向の間隔は、第 1 外筒 1 2 の前方ストップ面 1 2 s-1 と後方ストップ面 1 2 s-2 の光軸方向間隔と等しい。

【0 0 5 0】

鏡筒収納状態では、図 2 0 及び図 2 5 に示すように、前方ストップ面 1 2 s-1 が前方ストップ面 1 1 s-1 の直近まで接近し、同時に後方ストップ面 1 2 s-2 が後方ストップ面 1 1 s-2 の直近まで接近し、各ストップ面によって、第 1 外筒 1 2 は図示位置よりも後方への移動が規制されている。なお、本実施形態では、後方開放領域 1 1 b-Y が幅広に形成されているため、鏡筒収納動作時には、1 群用ローラ 3 1 が後方開放領域 1 1 b-Y に入った時点で第 1 外筒 1 2 に対する光軸方向への移動力が作用しなくなり、各ストップ面が当接する直前に第 1 外筒 1 2 の後退移動が停止するようになっている。このときの前方ストップ面 1 1 s-1、1 2 s-1 の間隔と、後方ストップ面 1 1 s-2、1 2 s-2 の間隔はそれぞれ 0.1 mm に設定されている。また、第 1 外筒 1 2 の内周面には、1 群調整環ガイド溝 1 2 b (図 2 参照) を有する内径フランジ 1 2 c が形成されており、前方ストップ面 1 2 s-1 は内径フランジ 1 2 c よりも前方に位置している。内径フランジ 1 2 c には、カム環 1 1 の前方突出部 1 1 f が通過可能なフランジ開口部 1 2 d が形成されており、前方ストップ面 1 1 s-1 が前方ストップ面 1 2 s-1 に接近するときには、前方突出部 1 1 f が該フランジ開口部 1 2 d 内に進入する。

【0 0 5 1】

本実施形態ではカム環 1 1 と第 1 外筒 1 2 のそれぞれに、前後方向に位置を異ならせて 2 箇所のストップ面 (1 1 s-1、1 1 s-2、1 2 s-1 及び 1 2 s-2) を設けているが、少なくとも一箇所のストップ部があれば第 1 外筒 1 2 の移動規制を行うことが可能であるから、例えば、実施形態の前後いずれか一方のストップ面のみを使用する態様も可能である。逆に、実施形態よりも多くのストップ部を用いてもよい。例えば、本実施形態では使用していないが、カム環 1 1 において前方突出部 1 1 f の間に位置する 3 箇所の前方端面 1 1 h と、第 1 外筒 1 2

の内径フランジ 1 2 c のフランジ後方面 1 2 e とを当接させて第 1 外筒 1 2 の移動規制を行うことも可能である。

【 0 0 5 2 】

1 群案内カム溝 1 1 b では、組立分解用の前方開放領域 1 1 b-X を除いた領域、すなわち図 2 0 及び図 2 5 における 1 群用ローラ 3 1 の収納位置（後方開放領域 1 1 b-Y）から図 2 3 及び図 2 9 における 1 群用ローラ 3 1 のテレ端位置までが、ズーム動作時及び及び収納時に用いられる使用領域である。この使用領域の一端部である後方開放領域 1 1 b-Y をカム環 1 1 後方への開放部とすることで、該後方開放領域 1 1 b-Y の後方にカム溝を閉じるための肉厚（壁面）が不要となり、その分、カム環 1 1 を光軸方向に小型化することが可能になっている。すなわち、従来の概念のカム溝では、使用領域の終端部（カムフォロア組込用の開放端部がある場合、その反対側の端部）は閉じられているべきものであり、そのためにカム溝の終端部より先に所定の肉厚が必要であったが、この肉厚分を不要とした本実施形態の構造によれば、それだけカム環の小型化を図ることができる。

【 0 0 5 3 】

カム溝中の使用領域でありながら後方開放領域 1 1 b-Y のような開放部を形成することが可能となっているのは、1 群案内カム溝 1 1 b と 1 群用ローラ 3 1 とは別に設けたストッパ面（1 1 s-1、1 1 s-2、1 2 s-1 及び 1 2 s-2）によって、カム環 1 1 に対する第 1 外筒 1 2 の後方移動の限界位置が別途定められているためである。1 群案内カム溝 1 1 b 及び 1 群用ローラ 3 1 とは別に機能するこのような移動規制部を設けておくことで、1 群用ローラ 3 1 が後方開放領域 1 1 b-Y から脱落して再度係合できなくなるおそれなくなる。

【 0 0 5 4 】

また、後方開放領域 1 1 b-Y 内に 1 群用ローラ 3 1 が位置するときは鏡筒収納状態、すなわち撮影を行わない状態であり、撮影状態とは違って光学要素の厳密な位置精度が要求されない。そのため、後方開放領域 1 1 b-Y を幅広の開放端部として形成して 1 群用ローラ 3 1 との係合関係をルーズにしても、実用上の問題はない。逆に言えば、1 群案内カム溝 1 1 b の使用領域のうち 1 群用ローラ

3 1 との遊嵌が許される収納領域を 1 群案内カム溝 1 1 b の終端部に設定し、かつ、このカム溝終端部が光軸方向の最後方に位置するように 1 群案内カム溝 1 1 b 全体の軌跡を設定したことによって、収納領域を後方開放領域 1 1 b-Y のような開放端部とすることが可能になった。

【 0 0 5 5 】

収納状態からズーム領域（撮影可能位置）に第 1 外筒 1 2 を繰り出す際に、後方開放領域 1 1 b-Y に遊嵌している 1 群用ローラ 3 1 を確実に傾斜リード領域 1 1 b-L 内に移動させるために、カム環 1 1 と第 1 外筒 1 2 にはそれぞれ周方向に位置を異ならせて 3 箇所のリード斜面（カムフォロア進入補助部） 1 1 t、1 2 t が形成されている。カム環 1 1 のリード斜面 1 1 t は、前述の前方ストッパ面 1 1 s-1 に連続する傾斜面として前方突出部 1 1 f に形成されている。第 1 外筒 1 2 には、係合突起 1 2 a を外周面に有する三角状の後方突出部 1 2 f が周方向に位置を異ならせて 3 箇所設けられており、リード斜面 1 2 t は該三角状の後方突出部 1 2 f の一辺部として形成されている。図 2 5 ないし図 3 0 に示すように、各リード斜面 1 1 t、1 2 t は、1 群案内カム溝 1 1 b の傾斜リード領域 1 1 b-L と平行な面である。

【 0 0 5 6 】

図 2 0 及び図 2 5 の収納状態では、カム環 1 1 のリード斜面 1 1 t に対し、第 1 外筒 1 2 の内径フランジ 1 2 c におけるエッジ部（カムフォロア進入補助部、摺動当接部）E D 1 が対向している。また、第 1 外筒 1 2 のリード斜面 1 2 t に対し、カム環 1 1 の外径突出部 1 1 g のエッジ部（カムフォロア進入補助部、摺動当接部）E D 2 が対向している。図 2 0 及び図 2 5 の状態では、これらエッジ部 E D 1、E D 2 は、リード斜面 1 1 t、1 2 t から若干離間している。そして、カム環 1 1 が繰出方向（図 2 1 及び図 2 6 の上方向）に回転すると、図 2 1 及び図 2 6 に示すように、リード斜面 1 1 t がエッジ部 D 1 に当て付き、リード斜面 1 2 t がエッジ部 E D 2 に当て付く。こうして各リード斜面 1 1 t、1 2 t がエッジ部 E D 1、E D 2 に当接するまでのカム環 1 1 の回動初期段階（図 2 5 から図 2 6 の間）は、1 群用ローラ 3 1 が後方開放領域 1 1 b-Y 内を周方向にのみ移動し、第 1 外筒 1 2 に対して光軸方向への移動力は作用しない。

【 0 0 5 7 】

各リード斜面 1 1 t、1 2 t がそれぞれエッジ部 E D 1、E D 2 に接触した図 2 1 及び図 2 6 の状態では、1 群用ローラ 3 1 が傾斜リード領域 1 1 b-L の入口部に達している。ここでカム環 1 1 の繰出方向の回転が継続されると、各エッジ部 E D 1、E D 2 がリード斜面 1 1 t、1 2 t 上を摺動し、第 1 外筒 1 2 は、カム環 1 1 に対してリード斜面 1 1 t、1 2 t に沿う軌跡で前方に前方に押圧移動される。リード斜面 1 1 t、1 2 t はカム溝 1 1 b の傾斜リード領域 1 1 b-L と平行であるため、第 1 外筒 1 2 に与えられる当該移動力により、1 群用ローラ 3 1 が後方開放領域 1 1 b-Y から傾斜リード領域 1 1 b-L に進入していく。図 2 7 に示すように、1 群用ローラ 3 1 が傾斜リード領域 1 1 b-L 内に完全に進入した後は、各リード斜面 1 1 t、1 2 t は対応するエッジ部 E D 1、E D 2 から離れて、1 群用ローラ 3 1 と 1 群案内カム溝 1 1 b の関係のみによって第 1 外筒 1 2 が光軸方向に移動される。

【 0 0 5 8 】

以上のように、収納状態からの鏡筒繰出動作において 1 群案内カム溝 1 1 b の傾斜リード領域 1 1 b-L 及び 1 群用ローラ 3 1 と実質的に同様に機能する、リード斜面 1 1 t、1 2 t とエッジ部 E D 1、E D 2 を設けたことによって、1 群用ローラ 3 1 が後方開放領域 1 1 b-Y 内に遊嵌している状態からであっても、該 1 群用ローラ 3 1 を傾斜リード領域 1 1 b-L 内（山形領域 1 1 b-Z 側）へ確実に進入させることができ、動作不良のおそれがない。

【 0 0 5 9 】

なお、本実施形態ではカム環 1 1 と第 1 外筒 1 2 の両方にリード斜面 1 1 t、1 2 t を設けているが、リード斜面を設けるのはカム環 1 1 と第 1 外筒 1 2 のいずれか一方だけとしてもよい。あるいは、実施形態よりも多くのリード斜面を設けることも可能である。

【 0 0 6 0 】

本発明の異なる実施形態を図 3 1 に示す。図 3 1 は先の実施形態の図 2 5 に対応する鏡筒収納状態であり、図 2 5 と同様に機能する部材や部位に関しては説明を省略する。

【 0 0 6 1 】

図 3 1 におけるカム環 1 1' の 1 群案内カム溝 1 1 b' は、図 2 5 の後方開放領域 1 1 b-Y に相当する領域を有しておらず、傾斜リード領域 1 1 b-L' の終端部が、カム環 1 1' の後端面に開放されたリード領域開放端部 1 1 b-K となっている。1 群用ローラ 3 1' は、ワイド端からの鏡筒収納動作が行われると傾斜リード領域 1 1 b-L' 内を後方（図 3 1 の右手方向）に移動し、収納状態になった時点でリード領域開放端部 1 1 b-K を通って 1 群案内カム溝 1 1 b' から外れてしまう。1 群用ローラ 3 1' が 1 群案内カム溝 1 1 b' から外れると、第 1 外筒 1 2' に対しては光軸方向への移動力が作用しなくなるので、該第 1 外筒 1 2' は停止する。このとき、第 1 外筒 1 2' に形成した前方ストッパ面 1 2 s-1' と後方ストッパ面 1 2 s-2' がそれぞれ、カム環 1 1' の前方突出部 1 1 f' に形成した前方ストッパ面 1 1 s-1' と外径突出部 1 1 g' に形成した後方ストッパ面 1 1 s-2' の直近位置に達するため、第 1 外筒 1 2' はそれ以上の後方への移動が規制される。よって、1 群用ローラ 3 1' が 1 群案内カム溝 1 1 b' から離脱しても、第 1 外筒 1 2' が後方へ無制限に移動してしまうおそれはない。なお、先の実施形態と同様に、鏡筒収納状態では、カム環 1 1' と第 1 外筒 1 2' の前後の各ストッパ面が 0. 1 mm 程度のクリアランスをもって対向していることが望ましい。

【 0 0 6 2 】

本実施形態のように鏡筒収納状態（撮影待機状態）で 1 群用ローラ 3 1' が 1 群案内カム溝 1 1 b' から離脱する構造にすると、当該状態における 1 群用ローラ 3 1' の収納領域を 1 群案内カム溝 1 1 b' から省略できるので、カム環 1 1' をさらに小型化することが可能になる。

【 0 0 6 3 】

図 3 1 の収納状態では、カム環 1 1' の前方突出部 1 1 f' に形成したリード斜面 1 1 t' に対して、第 1 外筒 1 2' の内径フランジ 1 2 c' のエッジ部 E D 1' が当接し、第 1 外筒 1 2' の後方突出部 1 2 f' に形成したリード斜面 1 2 t' に対して、カム環 1 1' の外径突出部 1 1 g' のエッジ部 D 2' が当接している。各リード斜面 1 1 t' 、 1 2 t' は傾斜リード領域 1 1 b-L' と平行な

傾斜面である。したがって収納状態から繰出方向へカム環 1 1' を回転させると、第 1 外筒 1 2' が光軸方向前方に押圧され、1 群案内カム溝 1 1 b' からの離脱状態にあった 1 群用ローラ 3 1' が、リード領域開放端部 1 1 b-K を通って傾斜リード領域 1 1 b-L' 内に進入する。それ以降は、カム環 1 1' の繰出方向への回転に応じて 1 群用ローラ 3 1' が 1 群案内カム溝 1 1 b' 内を移動し、先の実施形態と同様に山形領域 1 1 b-Z' を用いてズーミングを行い、さらには 1 群用ローラ 3 1' を前方開放領域 1 1 b-X' まで移動させて分解することができる。

【 0 0 6 4 】

このように、鏡筒収納時に 1 群用ローラ 3 1' が 1 群案内カム溝 1 1 b' から外れるようにしても、本実施形態の構造によれば、収納方向への第 1 外筒 1 2 の移動限界位置を確実に定め、かつ繰出時に 1 群用ローラ 3 1' を 1 群案内カム溝 1 1 b' に確実に進入させることができる。

【 0 0 6 5 】

以上、図示の実施形態に基づき本発明を説明したが、本発明は実施形態に限定されるものではない。例えば、実施形態では、カム環 1 1 は収納位置からズーム域までの間に回転しながら光軸方向に移動する回転進退環であるが、本発明は、カム環が回転軸方向には進退せずに常に定位置回転するタイプの進退カム機構に適用することもできる。

【 0 0 6 6 】

また実施形態の 1 群案内カム溝 1 1 b (1 1 b') は、その両端部がカム環 1 1 (1 1') の前後端に開放され、前方の前方開放領域 1 1 b-X (1 1 b-X') を 1 群用ローラ 3 1 (3 1') の挿脱用開口とし、後方の後方開放領域 1 1 b-Y (1 1 b-Y') を使用領域の一部としているが、レンズ鏡筒の組立作業性などを考慮しない場合には、後方開放領域 1 1 b-Y またはリード領域開放端部 1 1 b-K 側から 1 群用ローラ 3 1 (3 1') を挿脱するようにして前方開放領域 1 1 b-X (1 1 b-X') を省略することも可能である。

【 0 0 6 7 】

また実施形態では、カム環 1 1 (1 1') の外周面に 1 群案内カム溝 1 1 b (

1 1 b') が形成され、該 1 群案内カム溝 1 1 b (1 1 b') に対して鏡筒外径側から 1 群用ローラ 3 1 (3 1') が係合しているが、本発明は、カム環の内周面にカム溝が形成され、該カム溝に対して鏡筒内径側からカムフォロアが係合するタイプの進退カム機構にも適用可能である。

【 0 0 6 8 】

また本発明は、実施形態の第 1 外筒 1 2 (1 2') に相当する可動部材がレンズ群などの光学要素以外を支持するようにして、レンズ鏡筒以外の進退カム機構に適用することも可能である。

【 0 0 6 9 】

【発明の効果】

以上のように本発明によれば、カム環の小型化と可動部材の移動量確保を両立した進退カム機構を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明を適用したズームレンズ鏡筒の分解斜視図である。

【図 2】

図 1 のズームレンズ鏡筒における、第 1 レンズ群の支持機構に関する部分の分解斜視図である。

【図 3】

図 1 のズームレンズ鏡筒における、第 2 レンズ群の支持機構に関する部分の分解斜視図である。

【図 4】

図 1 のズームレンズ鏡筒における、固定環から第 3 外筒までの繰出機構に関する部分の分解斜視図である。

【図 5】

図 1 のズームレンズ鏡筒に、ズームモータとファインダユニットを加えた完成状態の斜視図である。

【図 6】

図 1 のズームレンズ鏡筒のワイド端とテレ端を示す、該ズームレンズ鏡筒を搭

載したカメラの縦断面図である。

【図 7】

図 6 カメラの鏡筒収納状態の縦断面図である。

【図 8】

固定環の展開平面図である。

【図 9】

ヘリコイド環の展開平面図である。

【図 1 0】

ヘリコイド環の内周面側の構成要素を透視して示す展開平面図である。

【図 1 1】

第 3 外筒の展開平面図である。

【図 1 2】

直進案内環の展開平面図である。

【図 1 3】

カム環の展開平面図である。

【図 1 4】

カム環の内周面側の 2 群案内カム溝を透視して示す展開平面図である。

【図 1 5】

直進案内環の展開平面図である。

【図 1 6】

2 群レンズ移動枠の展開平面図である。

【図 1 7】

第 2 外筒の展開平面図である。

【図 1 8】

第 1 外筒の展開平面図である。

【図 1 9】

本実施形態のズームレンズ鏡筒の主要な部材の関係を概念的に示す図である。

【図 2 0】

鏡筒収納状態における第 1 外筒とカム環の関係を示す展開平面図である。

【図 2 1】

鏡筒収納状態からカム環が繰出方向に回転を開始し、1 群案内カム溝の後方開放部から傾斜リード領域に 1 群用ローラが進入する状態を示す展開平面図である。

【図 2 2】

ワイド端における第 1 外筒とカム環の関係を示す展開平面図である。

【図 2 3】

テレ端における第 1 外筒とカム環の関係を示す展開平面図である。

【図 2 4】

鏡筒分解可能状態における第 1 外筒とカム環の関係を示す展開平面図である。

【図 2 5】

図 2 0 の一部を拡大した展開平面図である。

【図 2 6】

図 2 1 の一部を拡大した展開平面図である。

【図 2 7】

1 群用ローラが 1 群案内カム溝の傾斜リード領域の半ばに位置する状態の展開平面図である。

【図 2 8】

図 2 2 の一部を拡大した展開平面図である。

【図 2 9】

図 2 3 の一部を拡大した展開平面図である。

【図 3 0】

図 2 4 の一部を拡大した展開平面図である。

【図 3 1】

本発明の異なる実施形態を示す、鏡筒収納状態における第 1 外筒とカム環の関係を示す展開平面図である。

【符号の説明】

L G 1 第 1 レンズ群

L G 2 第 2 レンズ群

L G 3 第 3 レンズ群

L G 4 ローパスフィルタ

S シャッタ

A 絞り

Z 0 鏡筒中心軸

Z 1 撮影光軸

Z 2 2 群光軸

Z 3 ファインダ対物系の光軸

E D 1 E D 2 エッジ部（カムフォロア進入補助部、摺動当接部）

E D 1' E D 2' エッジ部（カムフォロア進入補助部、摺動当接部）

1 1 群レンズ枠

1 a 雄調整ねじ

2 1 群調整環

2 a 雌調整ねじ

2 b ガイド突起

2 c 係合爪

3 1 群抜止環

3 a ばね受け部

6 2 群レンズ枠

8 2 群レンズ移動枠

8 a 直進案内溝

8 b 2 群用カムフォロア

8 b-1 前方カムフォロア

8 b-2 後方カムフォロア

1 0 2 群直進案内環

1 0 a 股状突起

1 0 b リング部

1 0 c 直進案内キー

1 1 1 1' カム環

- 1 1 a 2 群案内カム溝
- 1 1 a-1 前方カム溝
- 1 1 a-2 後方カム溝
- 1 1 b 1 1 b' 1 群案内カム溝
- 1 1 b-K リード領域開放端部
- 1 1 b-L 1 1 b-L' 傾斜リード領域
- 1 1 b-X 1 1 b-X' 前方開放領域
- 1 1 b-Y 後方開放領域（撮影待機領域、収納領域、制御解除領域）
- 1 1 b-Z 1 1 b-Z' 山形領域（ズーム領域、撮影制御領域、制御領域）
- 1 1 c 1 1 e 周方向溝
- 1 1 d バリヤ駆動環押圧面
- 1 1 f 1 1 f' 前方突出部
- 1 1 g 1 1 g' 外径突出部
- 1 1 h 前方端面
- 1 1 s-1 1 1 s-1' 前方ストッパ面（移動規制部）
- 1 1 s-2 1 1 s-2' 後方ストッパ面（移動規制部）
- 1 1 t 1 1 t' リード斜面（カムフォロア進入補助部）
- 1 2 1 2' 第 1 外筒（可動環、直進進退環）
- 1 2 a 係合突起
- 1 2 b 1 群調整環ガイド溝
- 1 2 c 1 2 c' 内径フランジ
- 1 2 d フランジ開口部
- 1 2 e フランジ後方面
- 1 2 f 1 2 f' 後方突出部
- 1 2 s-1 1 2 s-1' 前方ストッパ面（移動規制部）
- 1 2 s-2 1 2 s-2' 後方ストッパ面（移動規制部）
- 1 3 第 2 外筒
- 1 3 a 直進案内突起
- 1 3 b 直進案内溝

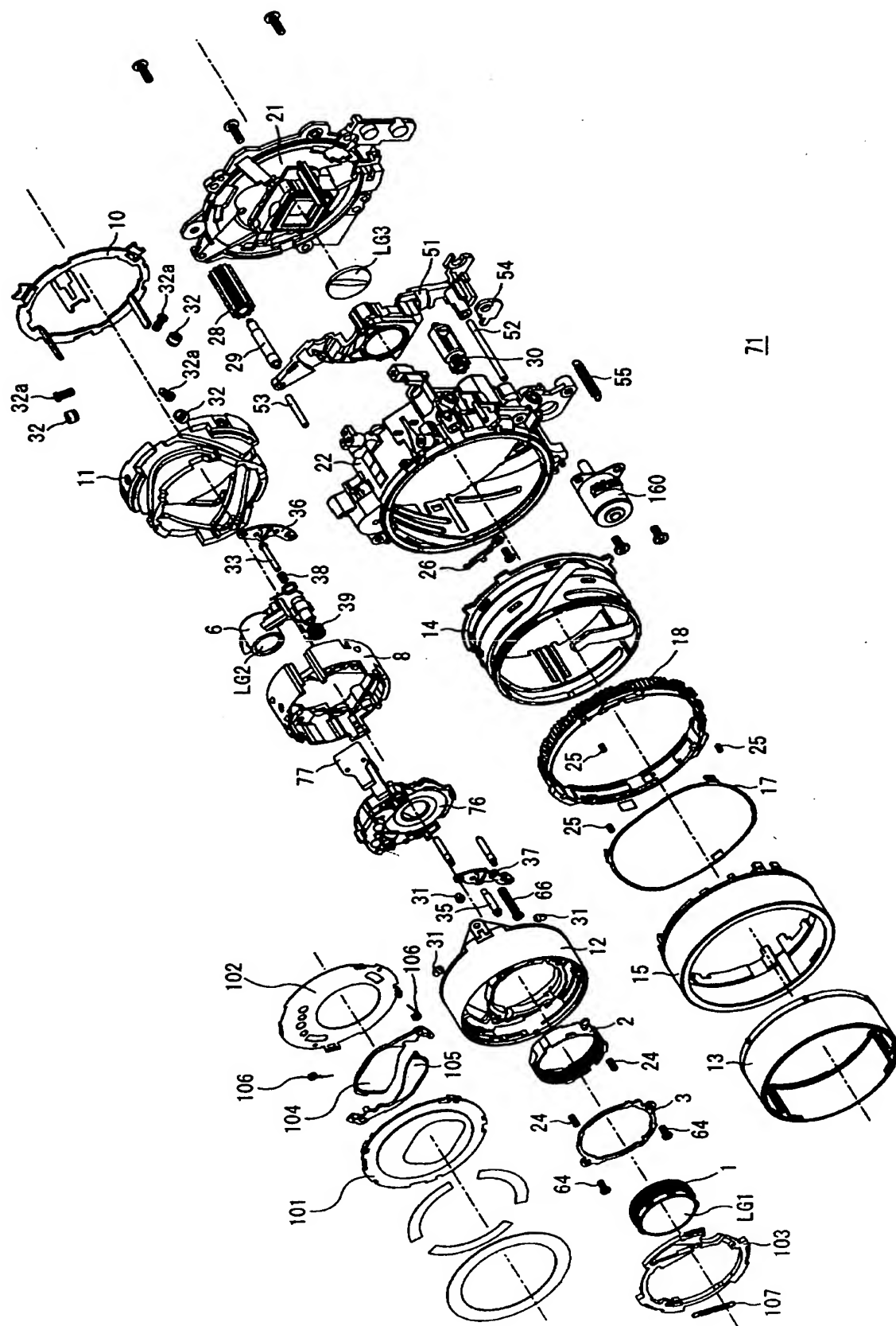
- 1 3 c 内径フランジ
- 1 4 直進案内環
 - 1 4 a 直進案内突起
 - 1 4 b 相対回動案内突起
 - 1 4 c 相対回動案内突起
 - 1 4 d 周方向溝
 - 1 4 e ローラ案内貫通溝
 - 1 4 e-1 周方向溝部
 - 1 4 e-2 周方向溝部
 - 1 4 e-3 リード溝部
 - 1 4 f 第 1 直進案内溝
 - 1 4 g 第 2 直進案内溝
- 1 5 第 3 外筒
 - 1 5 a 回転伝達突起
 - 1 5 b 嵌合突起
 - 1 5 c ばね当付凹部
 - 1 5 d 相対回動案内突起
 - 1 5 e 周方向溝
 - 1 5 f ローラ嵌合溝
- 1 7 ローラ付勢ばね
 - 1 7 a ローラ押圧片
- 1 8 ヘリコイド環
 - 1 8 a 雄ヘリコイド
 - 1 8 b 回転摺動突起
 - 1 8 c スパーギヤ部
 - 1 8 d 回転伝達凹部
 - 1 8 e 嵌合凹部
 - 1 8 f ばね挿入凹部
 - 1 8 g 周方向溝

- 2 1 C C Dホルダ
- 2 1 a カム突起
- 2 2 固定環
- 2 2 a 雌ヘリコイド
- 2 2 b 直進案内溝
- 2 2 c リード溝
- 2 2 d 回転摺動溝
- 2 2 e ストップ挿脱孔
- 2 4 1群付勢ばね
- 2 5 離間方向付勢ばね
- 2 6 鏡筒ストップ
- 2 8 ズームギヤ
- 2 9 ズームギヤ軸
- 3 0 ファインダギヤ
- 3 1 3 1' 1群用ローラ（カムフォロア）
- 3 2 カム環ローラ
- 3 2 a ローラ固定ねじ
- 3 3 2群回動軸
- 3 5 回動規制ピン
- 3 6 3 7 2群レンズ枠支持板
- 3 8 軸方向押圧ばね
- 3 9 2群レンズ枠戻しばね
- 5 1 A Fレンズ枠（3群レンズ枠）
- 5 2 5 3 A Fガイド軸
- 5 4 A Fナット
- 5 5 A F枠付勢ばね
- 6 0 C C D（固体撮像素子）
- 6 1 パッキン
- 6 2 C C Dベース板

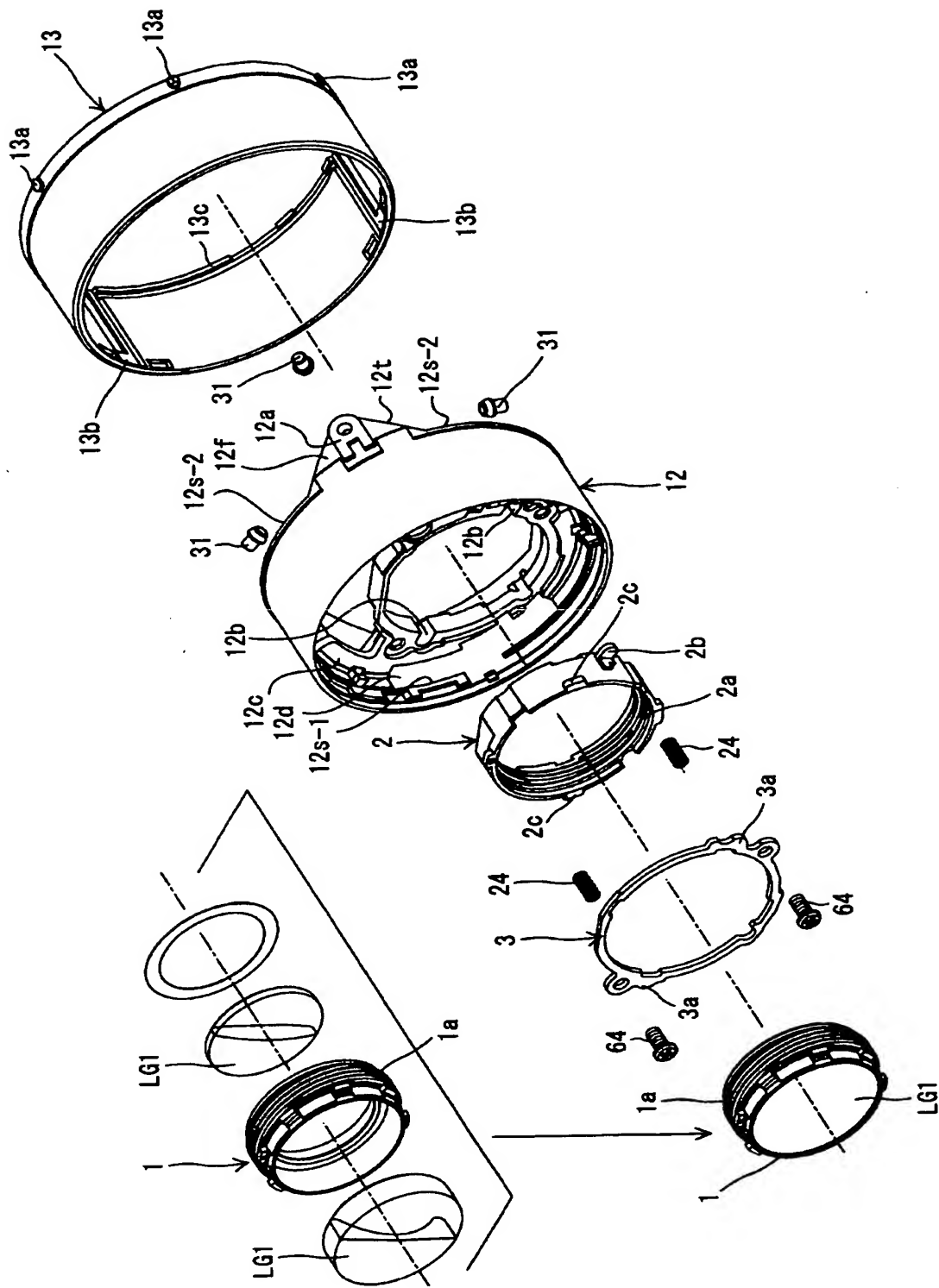
- 6 4 抜止環固定ビス
- 6 6 支持板固定ビス
- 7 0 デジタルカメラ
- 7 1 ズームレンズ鏡筒
- 7 2 カメラボディ
- 7 3 フィルタホルダ
- 7 4 減速ギヤボックス
- 7 5 レンズ駆動制御 F P C 基板
- 7 6 シャッタユニット
- 7 7 露出制御 F P C 基板
- 8 0 ファインダユニット
- 8 1 a 対物窓
- 8 1 b 8 1 c 可動変倍レンズ
- 8 1 d プリズム
- 8 1 e 接眼レンズ
- 8 1 f 接眼窓
- 8 2 ガイドシャフト
- 1 0 1 バリヤカバー
- 1 0 2 バリヤ押さえ板
- 1 0 3 バリヤ駆動環
- 1 0 4 1 0 5 バリヤ羽根
- 1 0 6 バリヤ付勢ばね
- 1 0 7 バリヤ駆動環付勢ばね
- 1 5 0 ズームモータ
- 1 6 0 A F モータ

【書類名】 図面

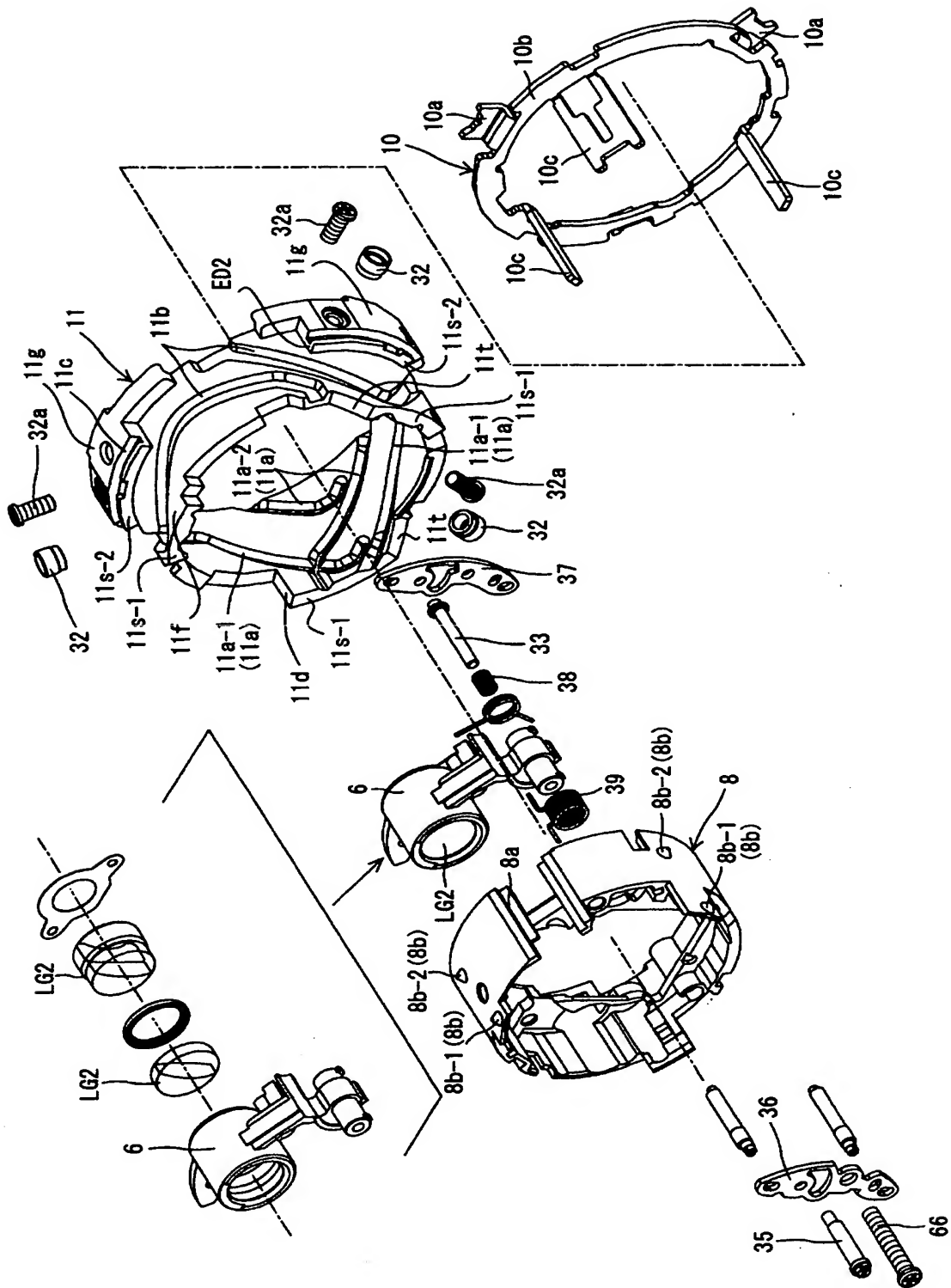
【図 1】



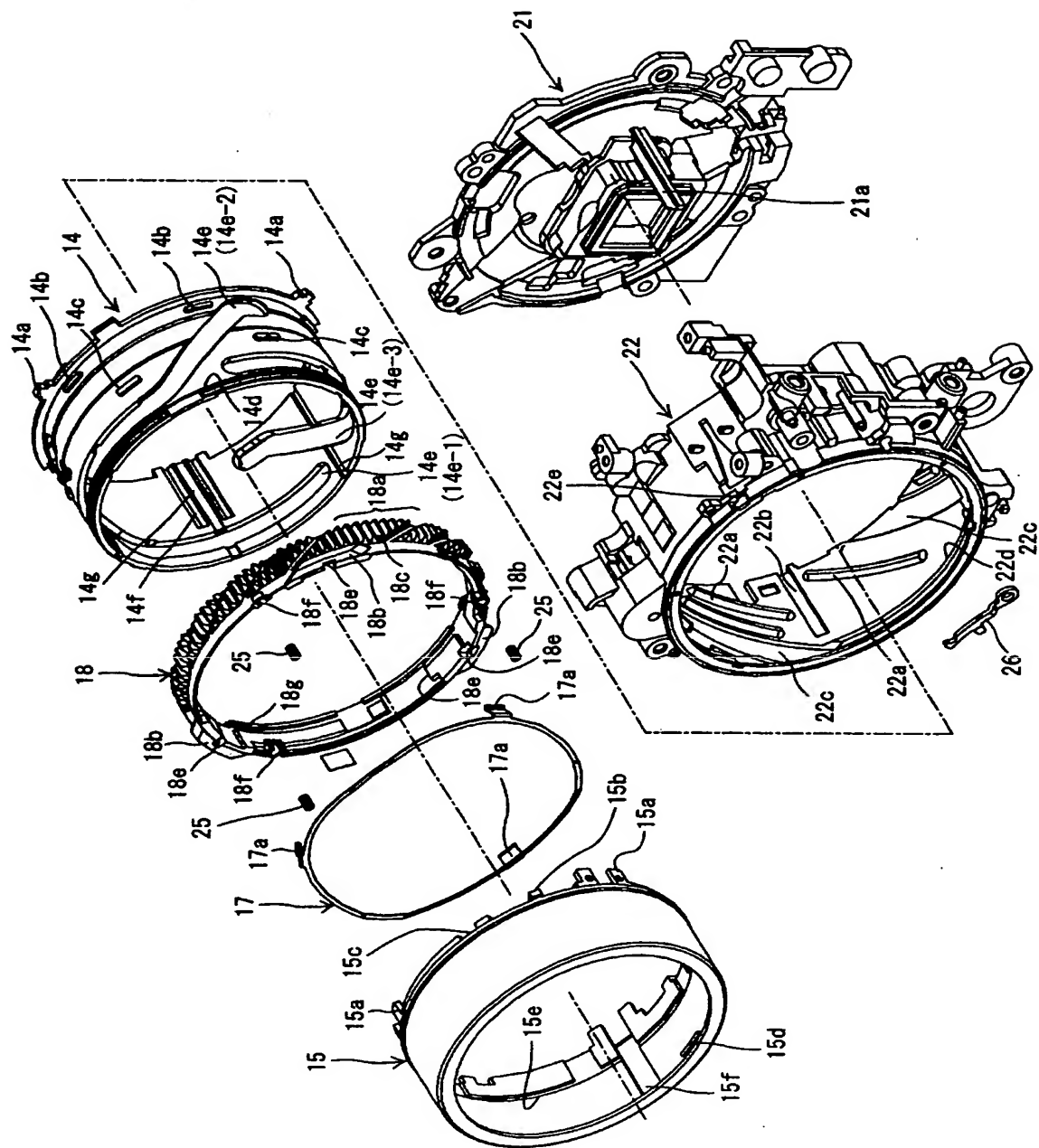
【図 2】



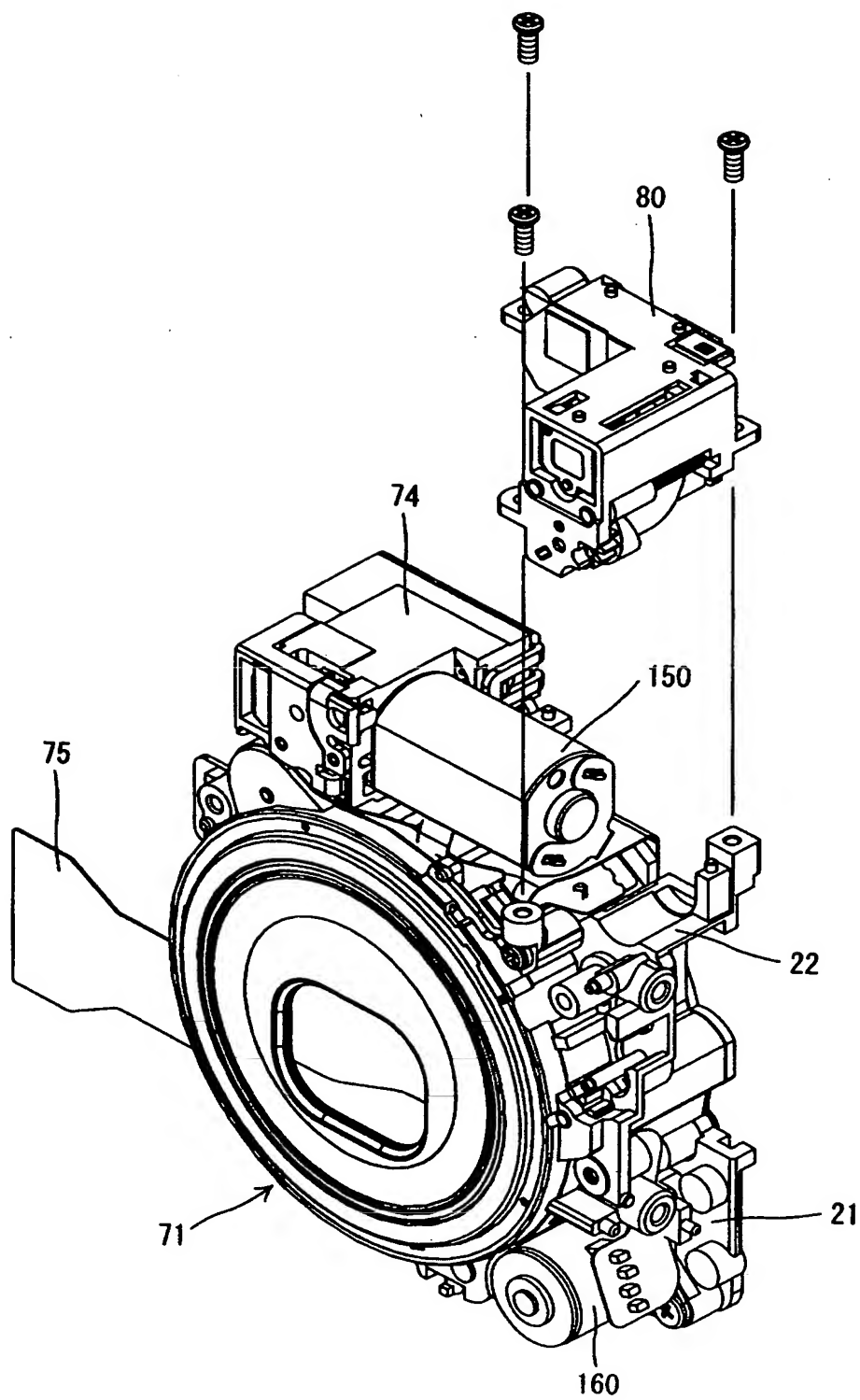
【図3】



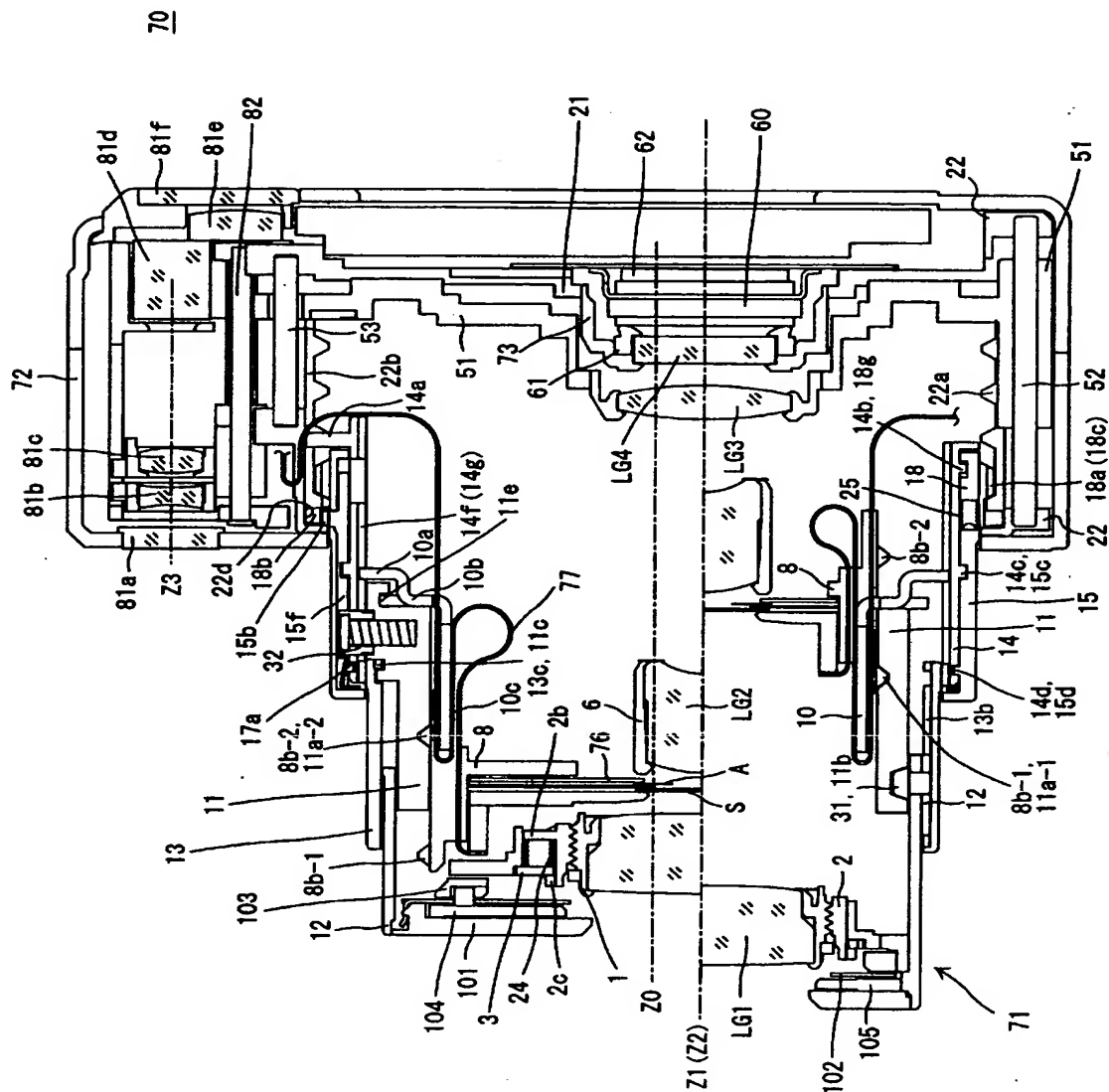
【図 4】



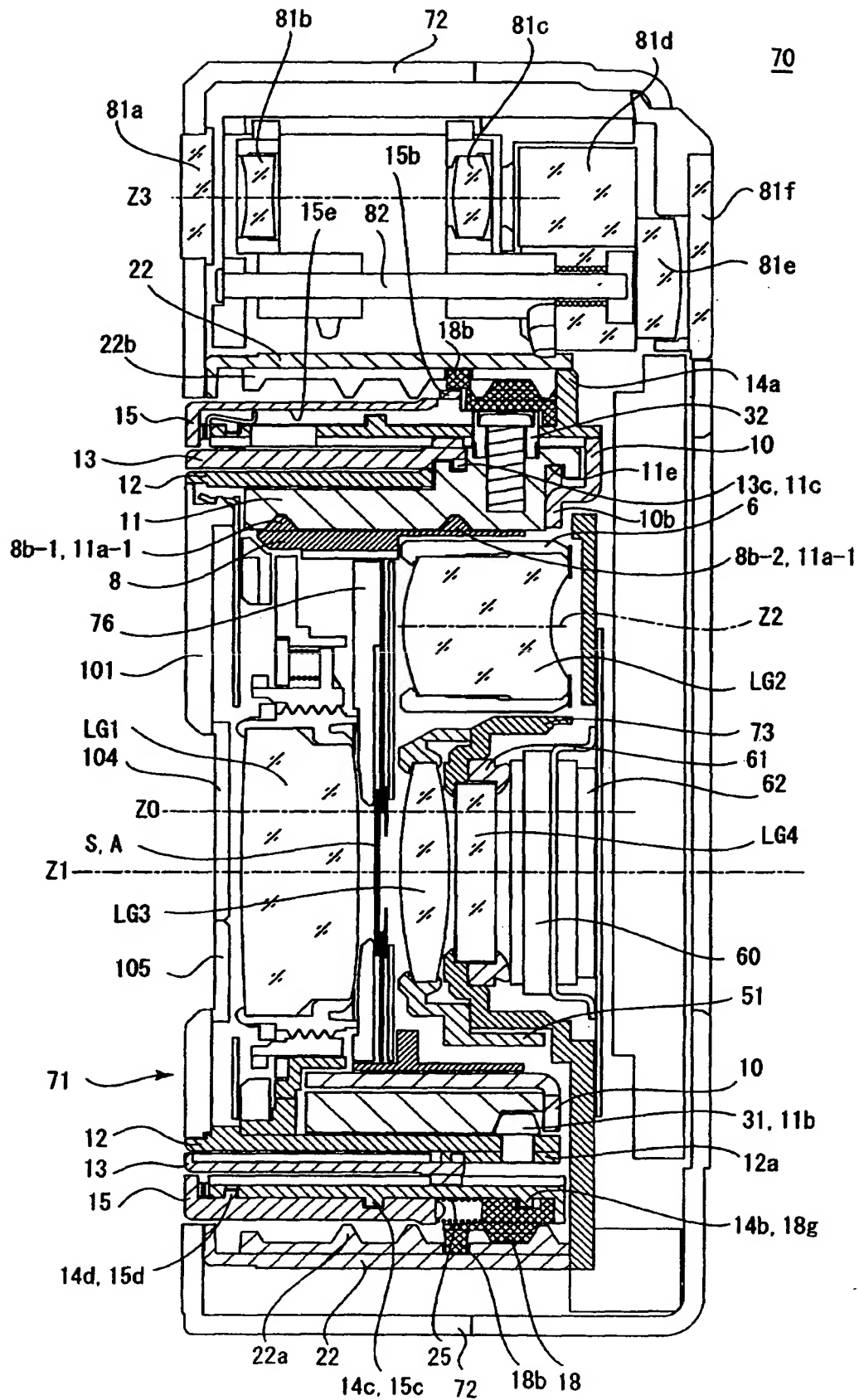
【図5】



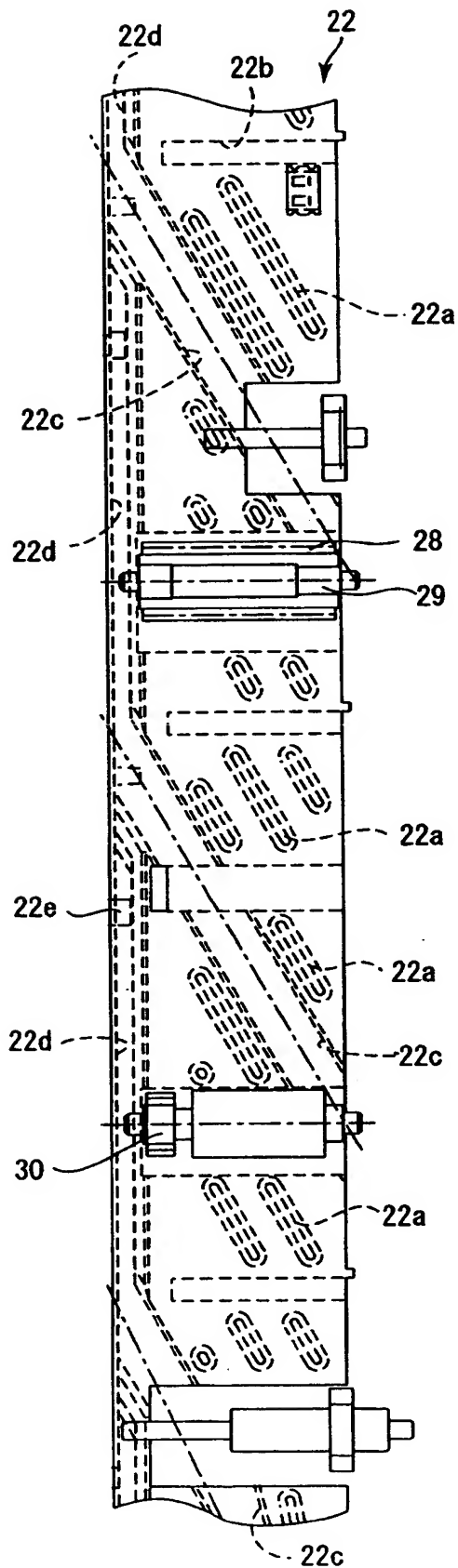
【图 6】



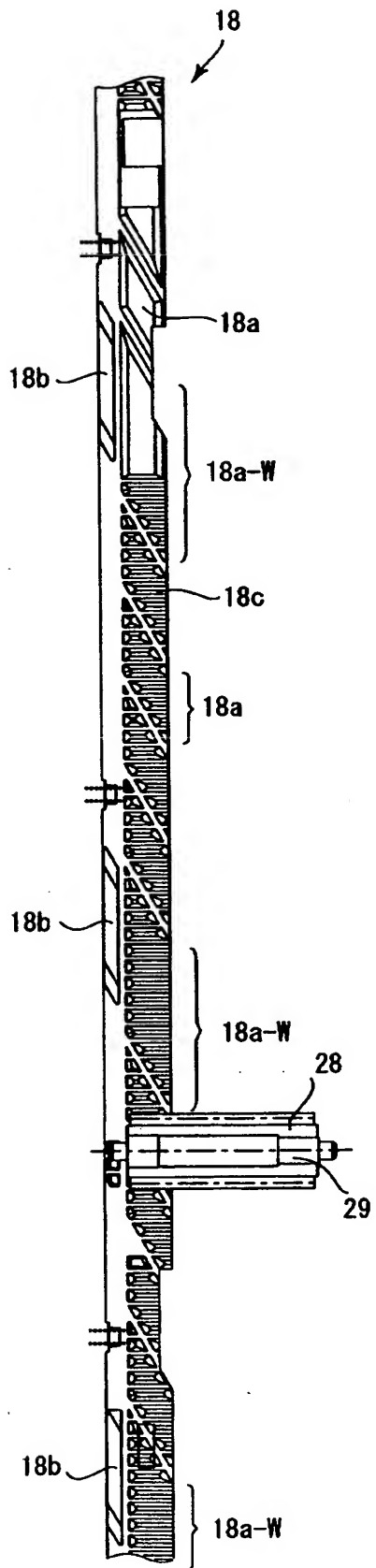
【図 7】



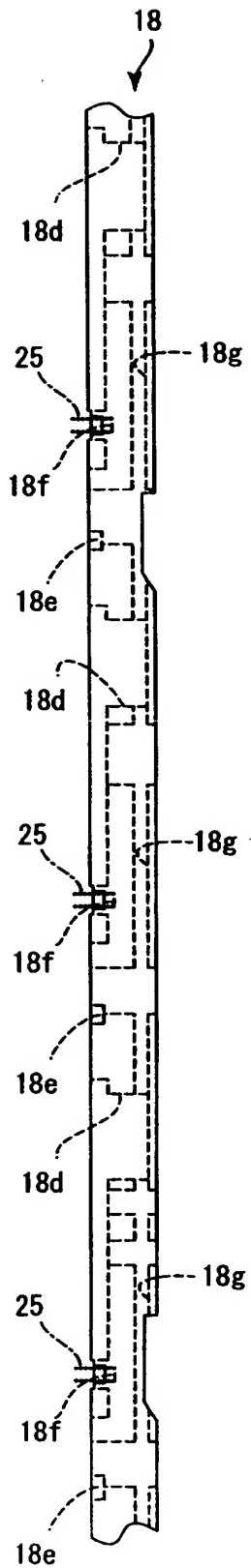
【図 8】



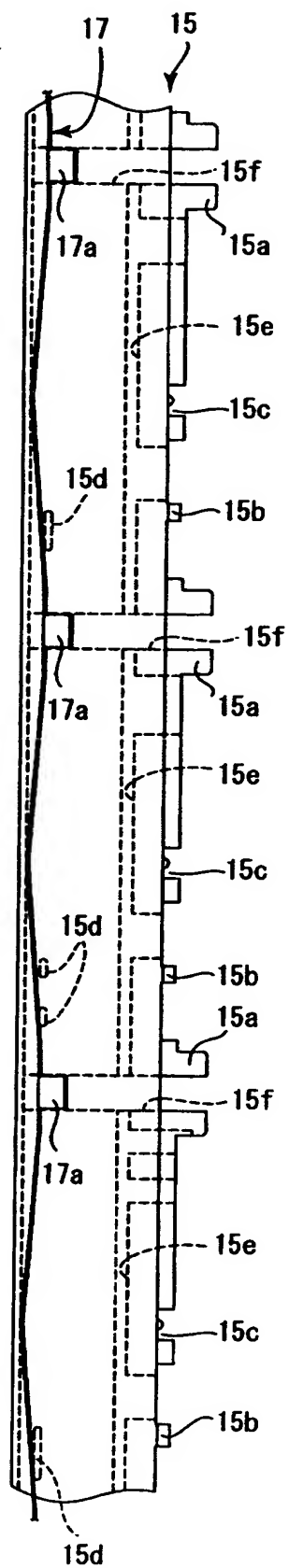
【図 9】



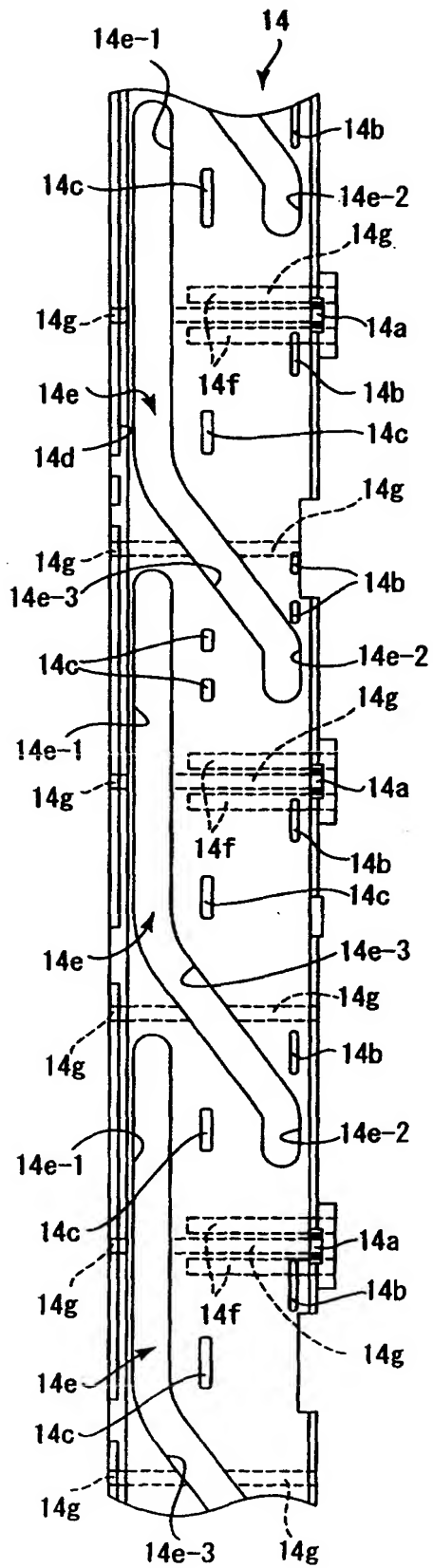
【図 1 0】



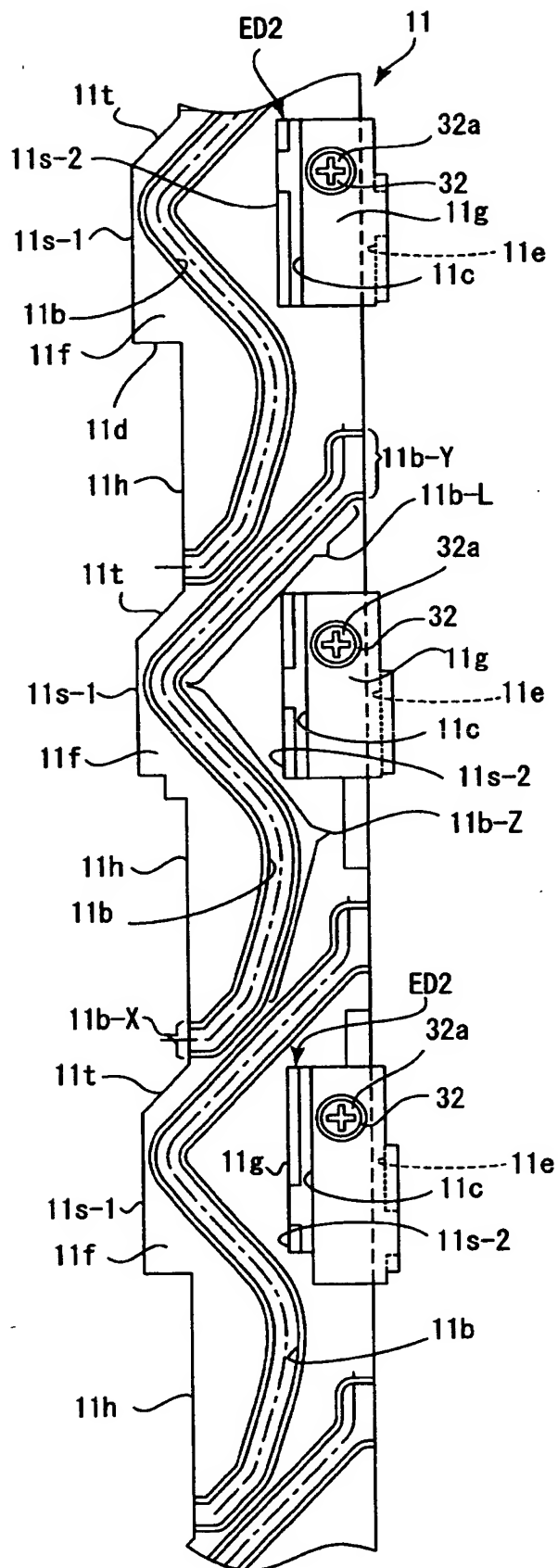
【図 1 1】



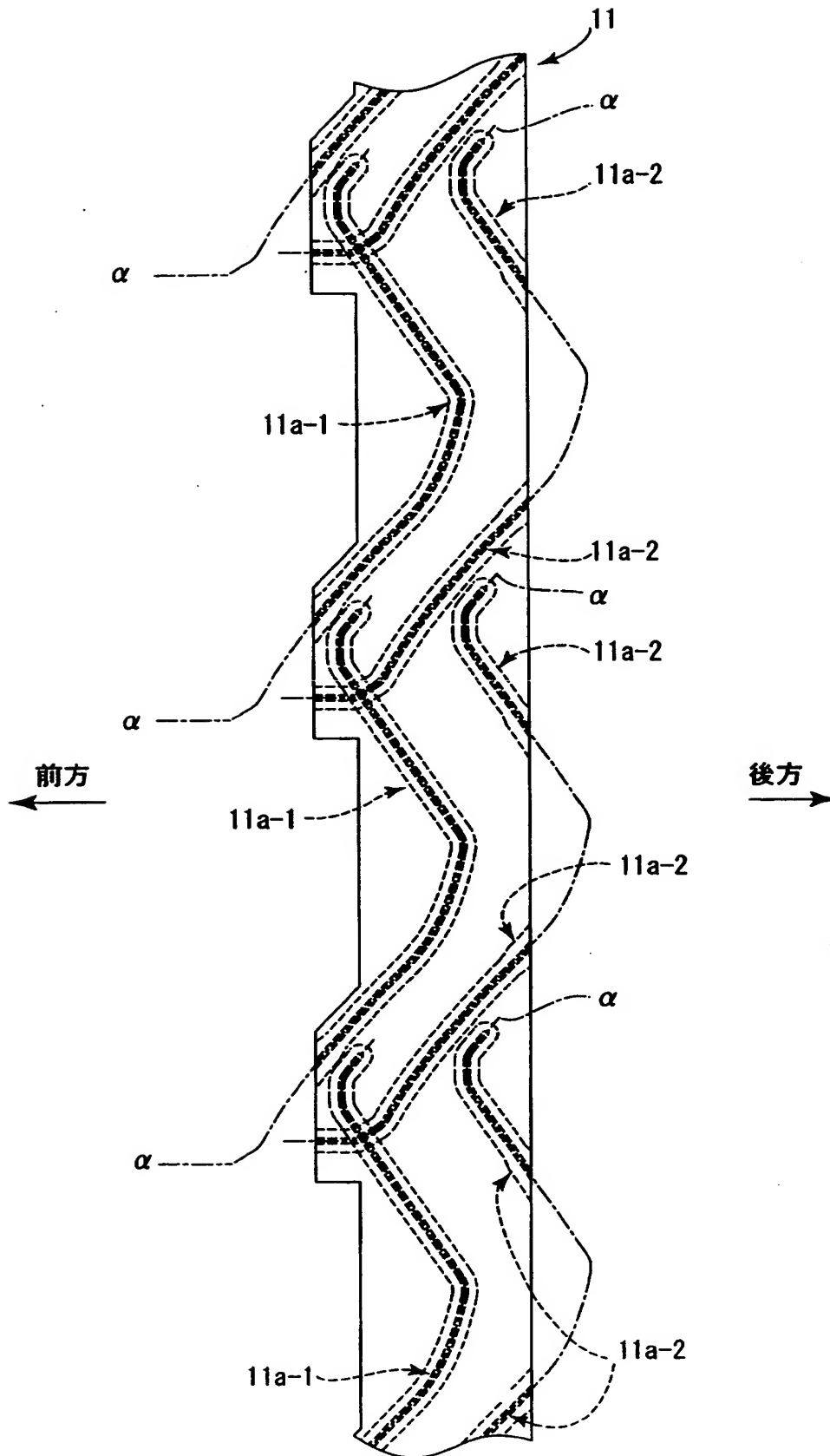
【図 1 2】



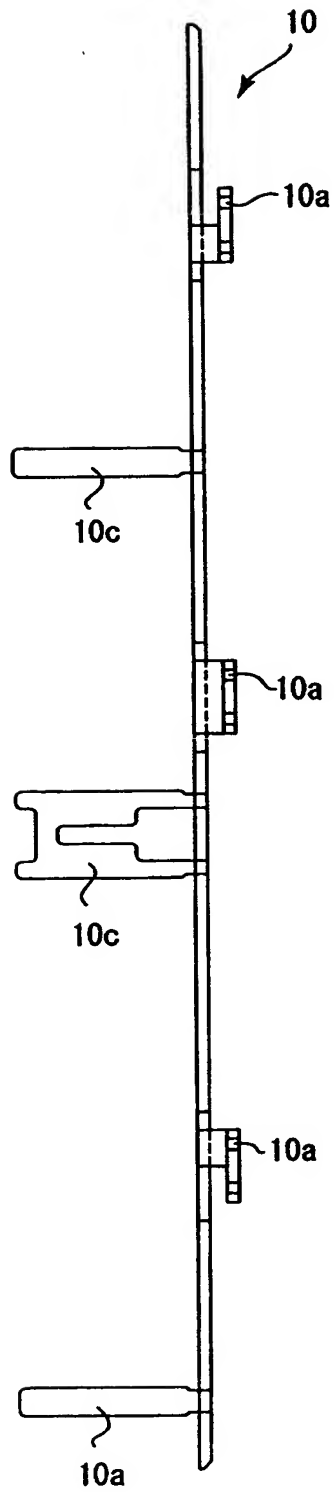
【図 1 3】



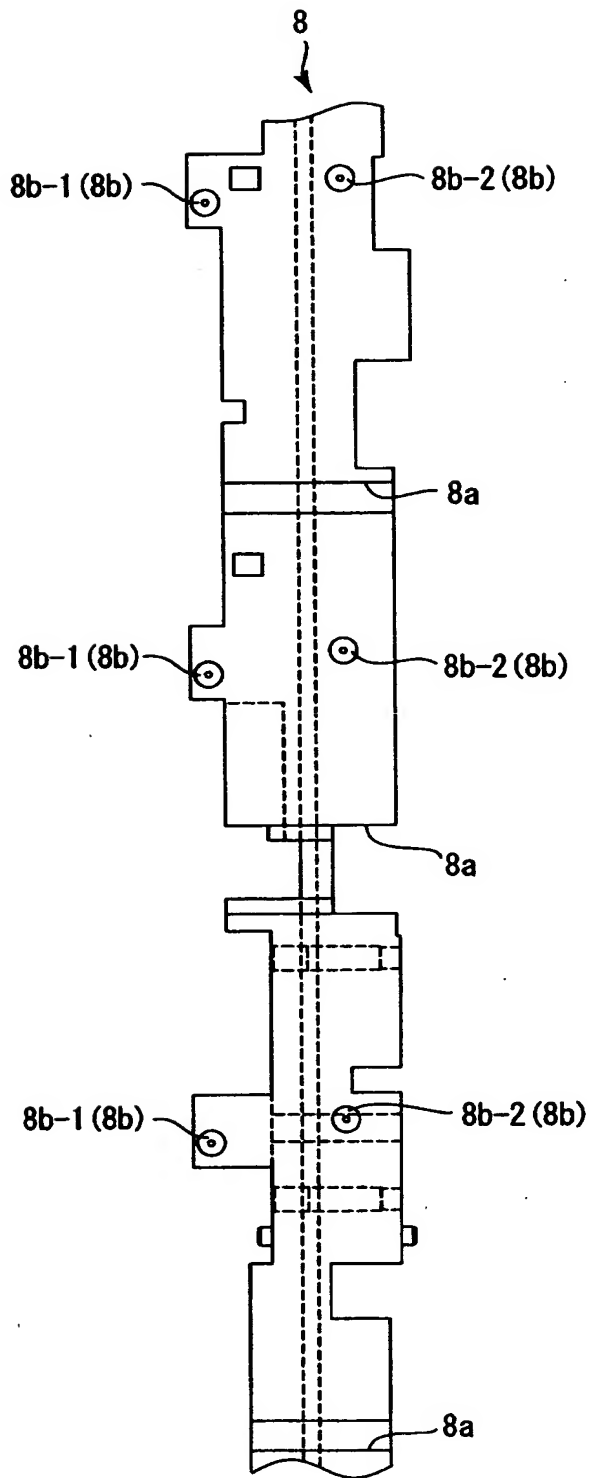
【図 1 4】



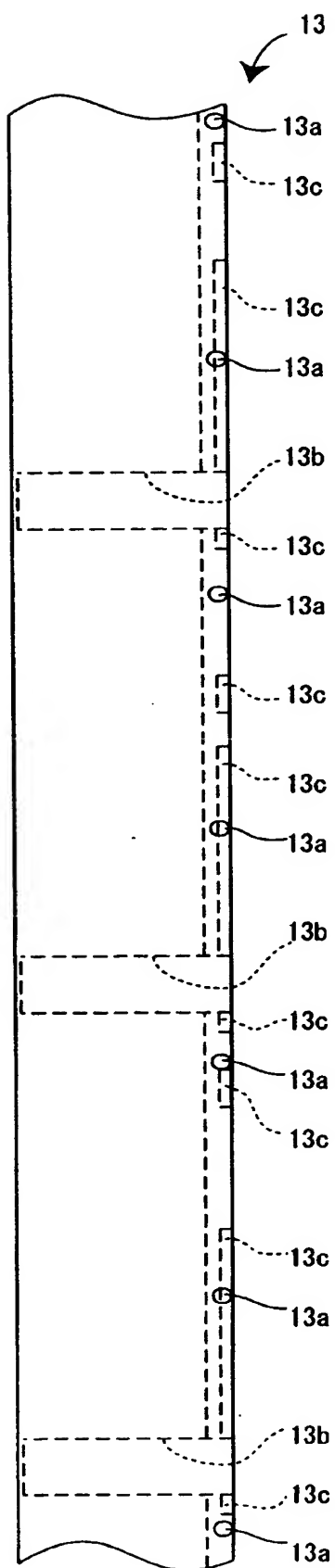
【図 1 5】



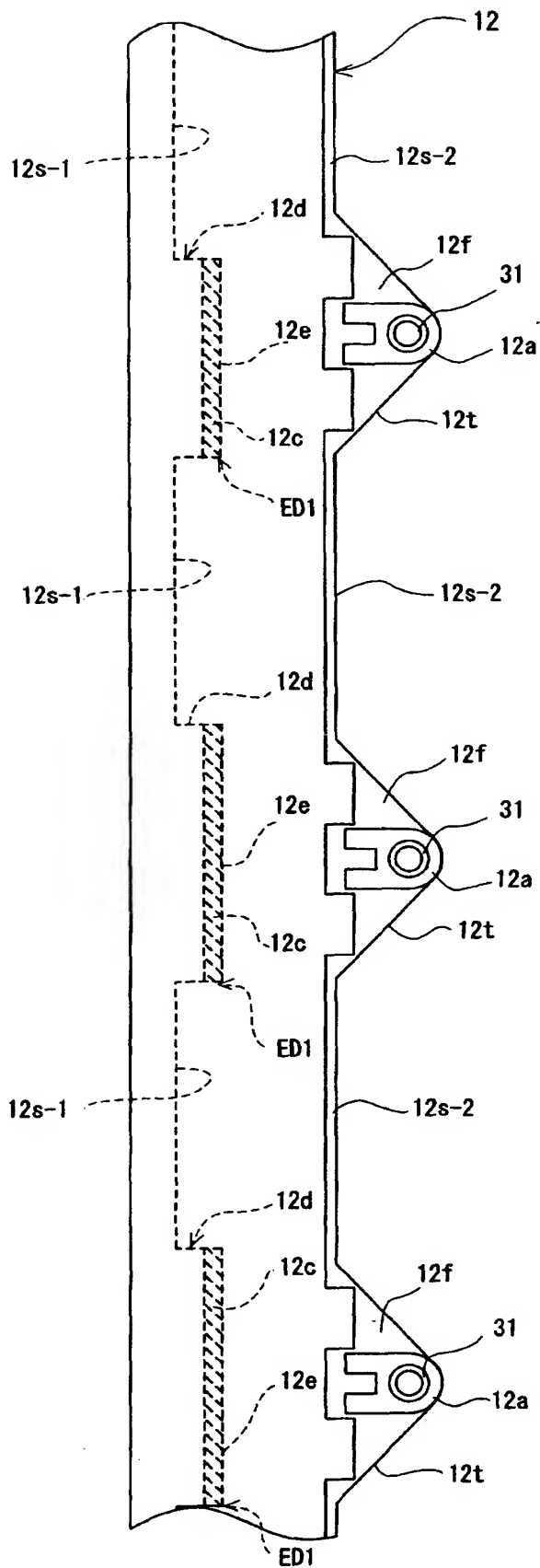
【図 1 6】



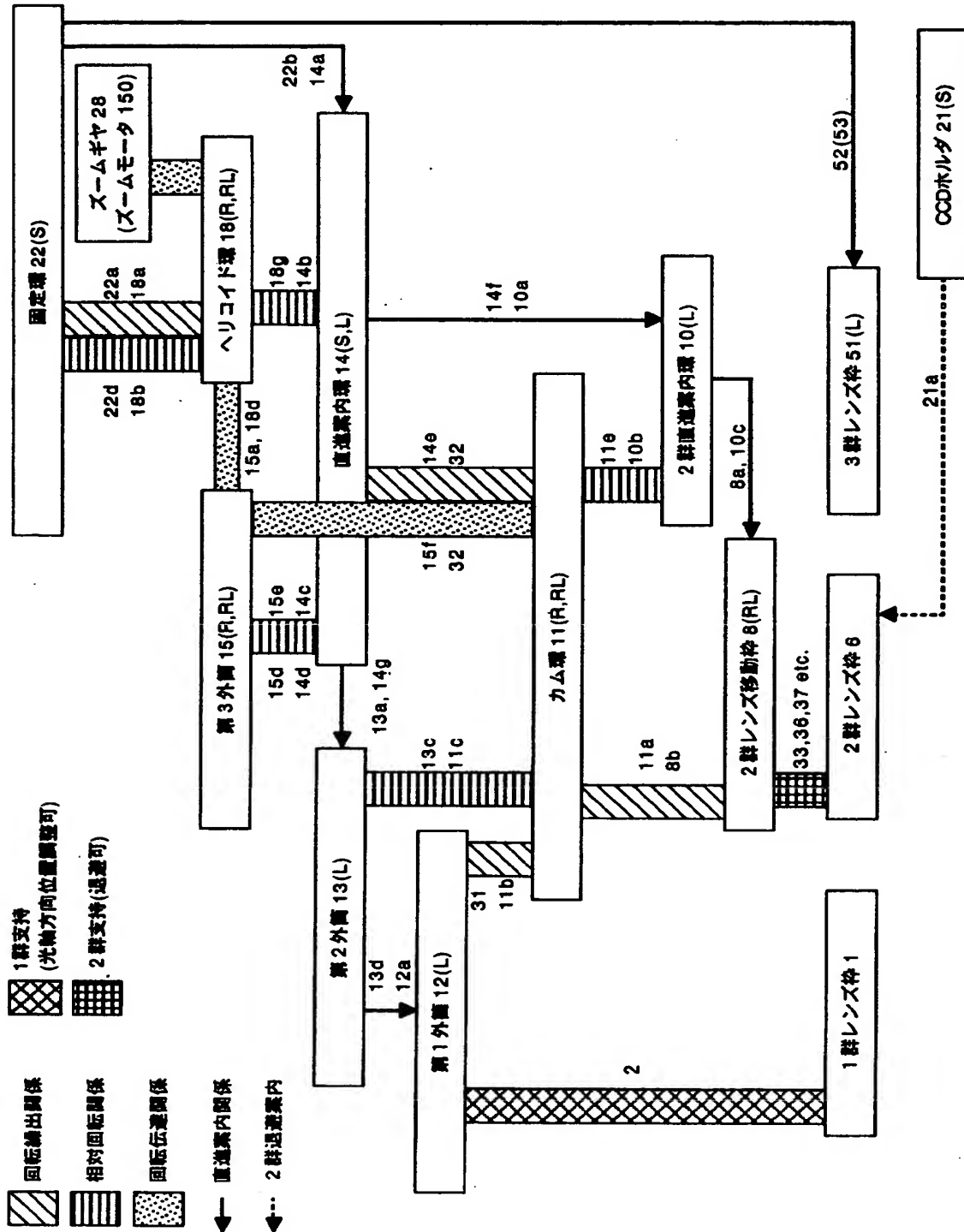
【図 1 7】



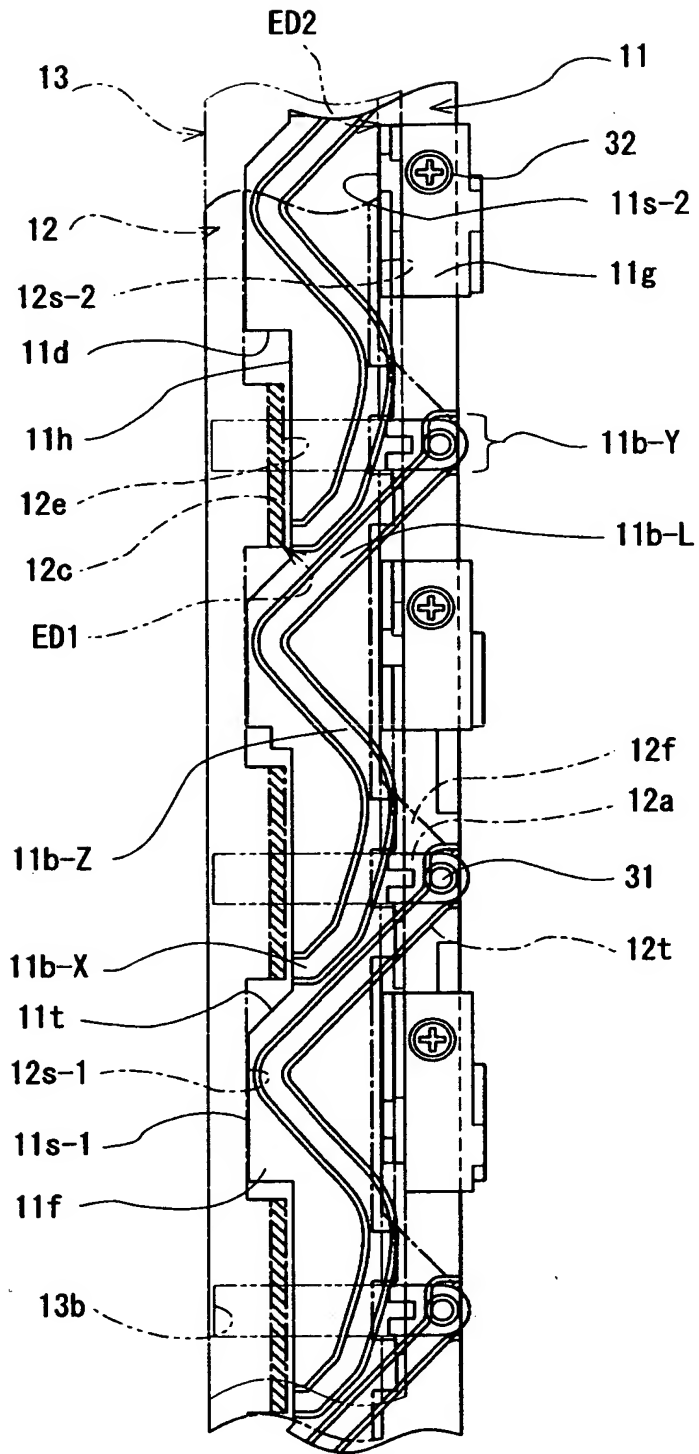
【図 1 8】



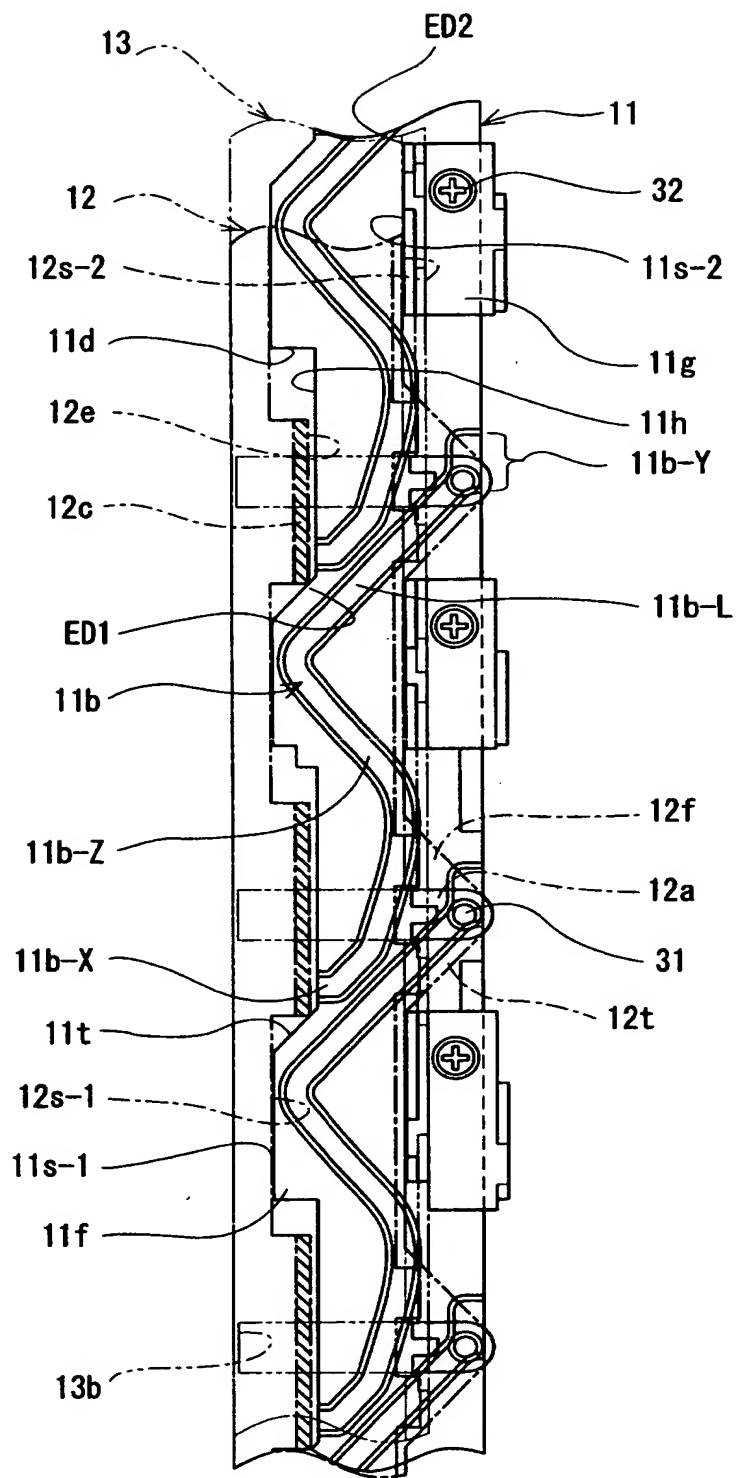
【図 19】



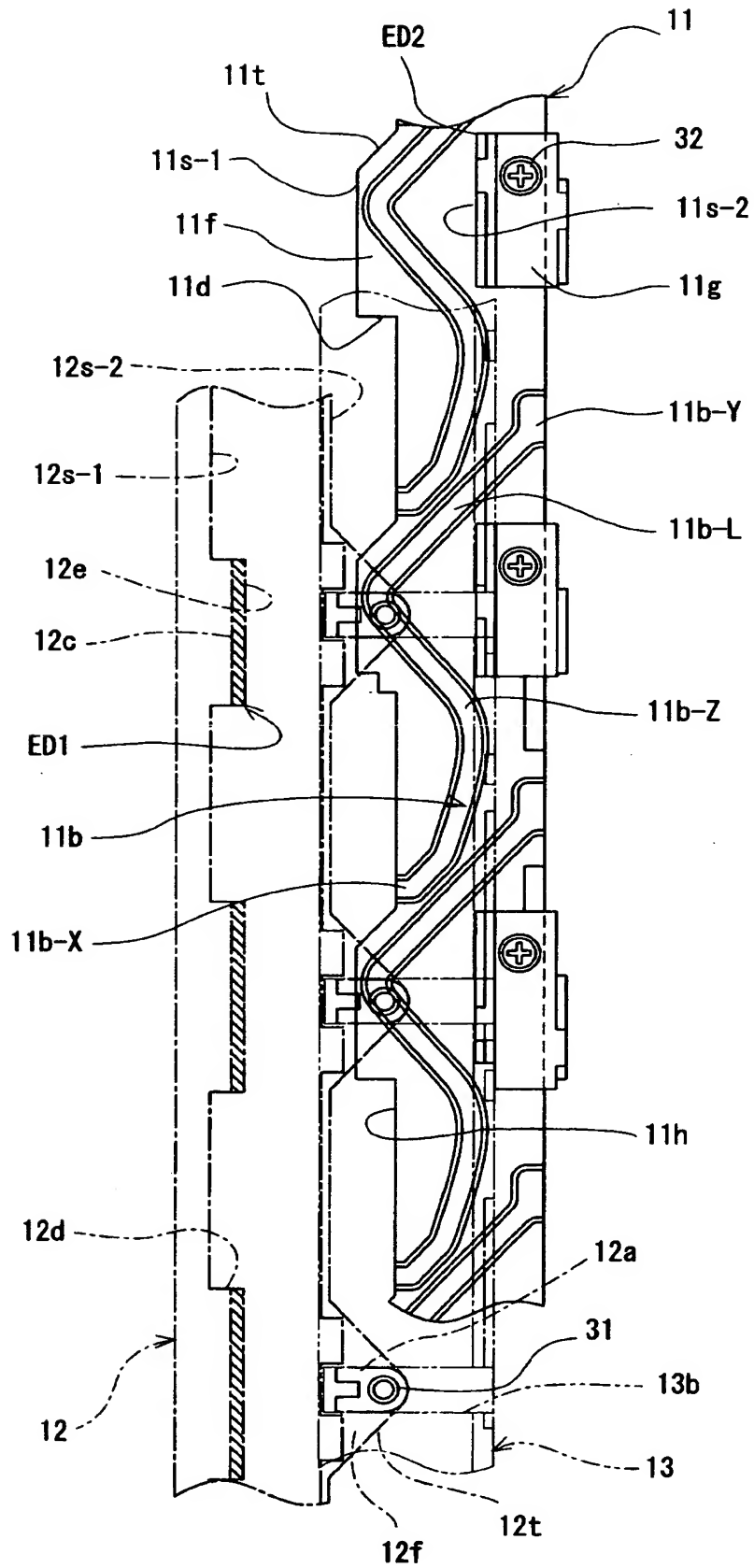
【図20】



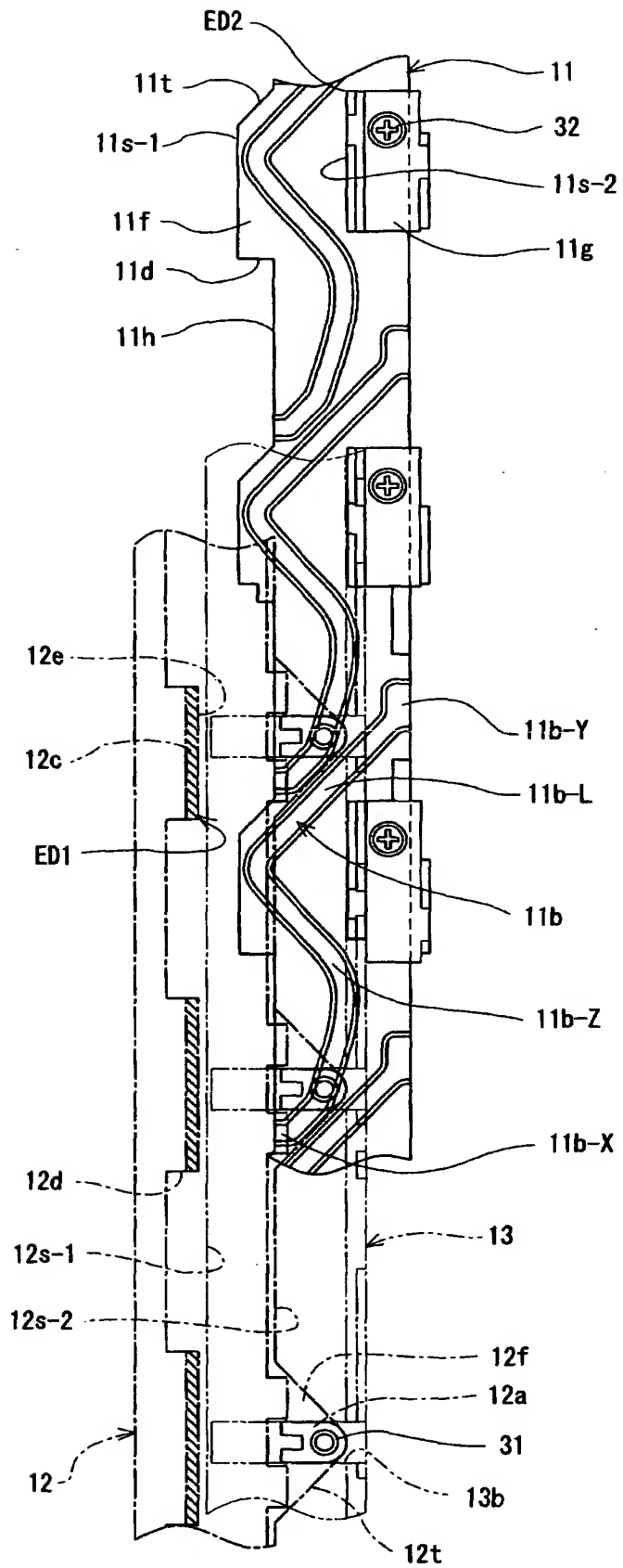
【図 21】



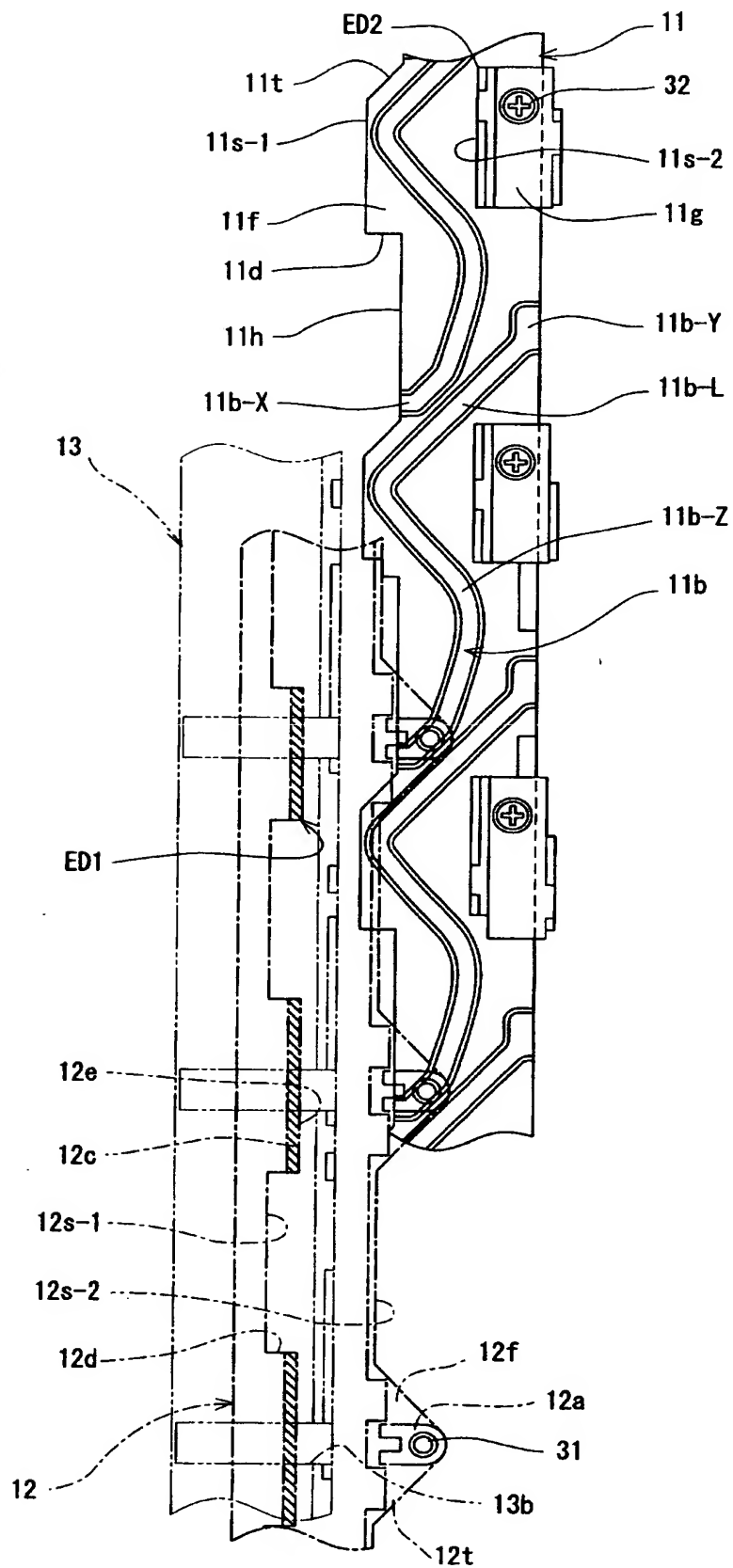
【図 22】



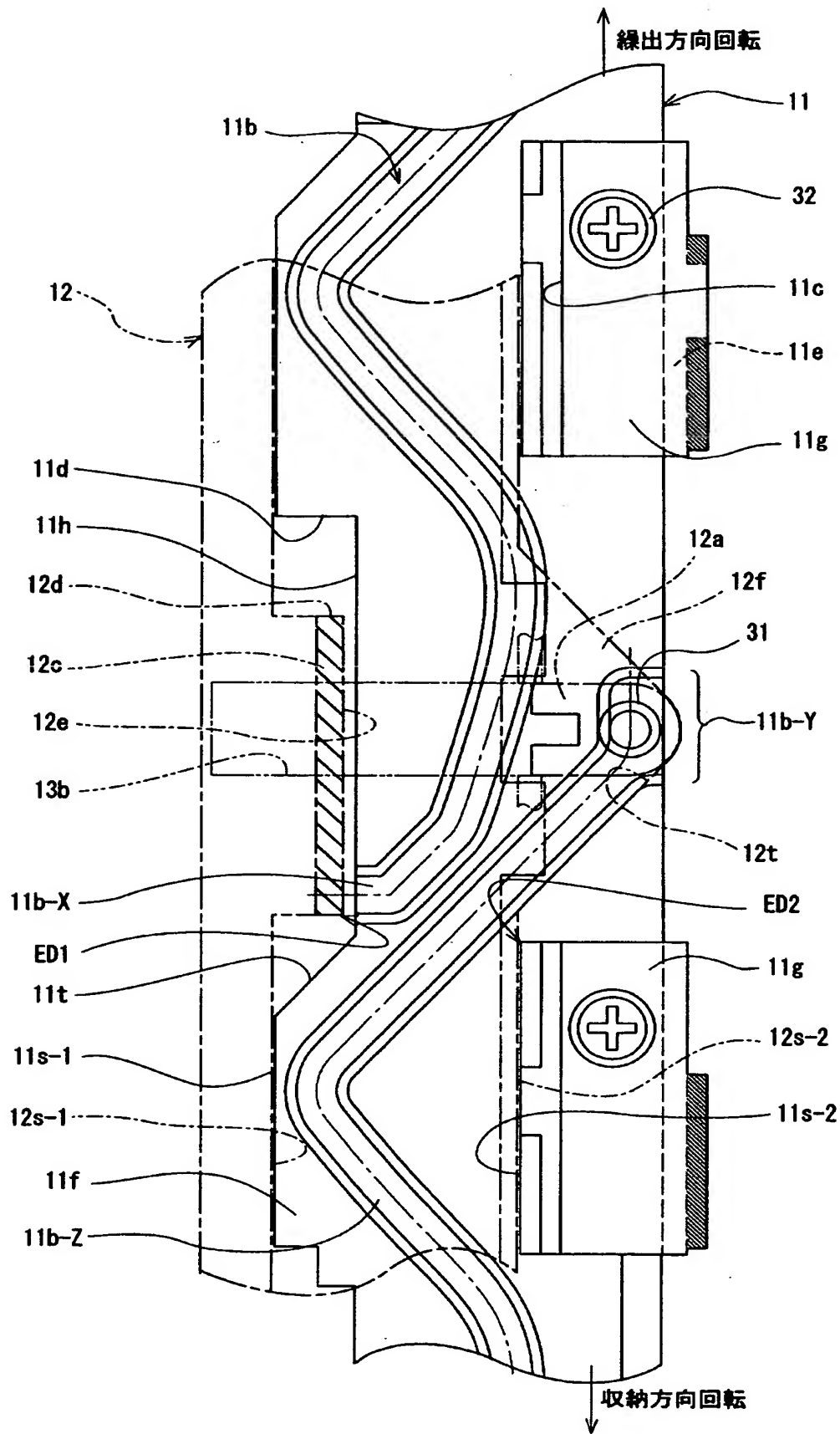
【図 2 3】



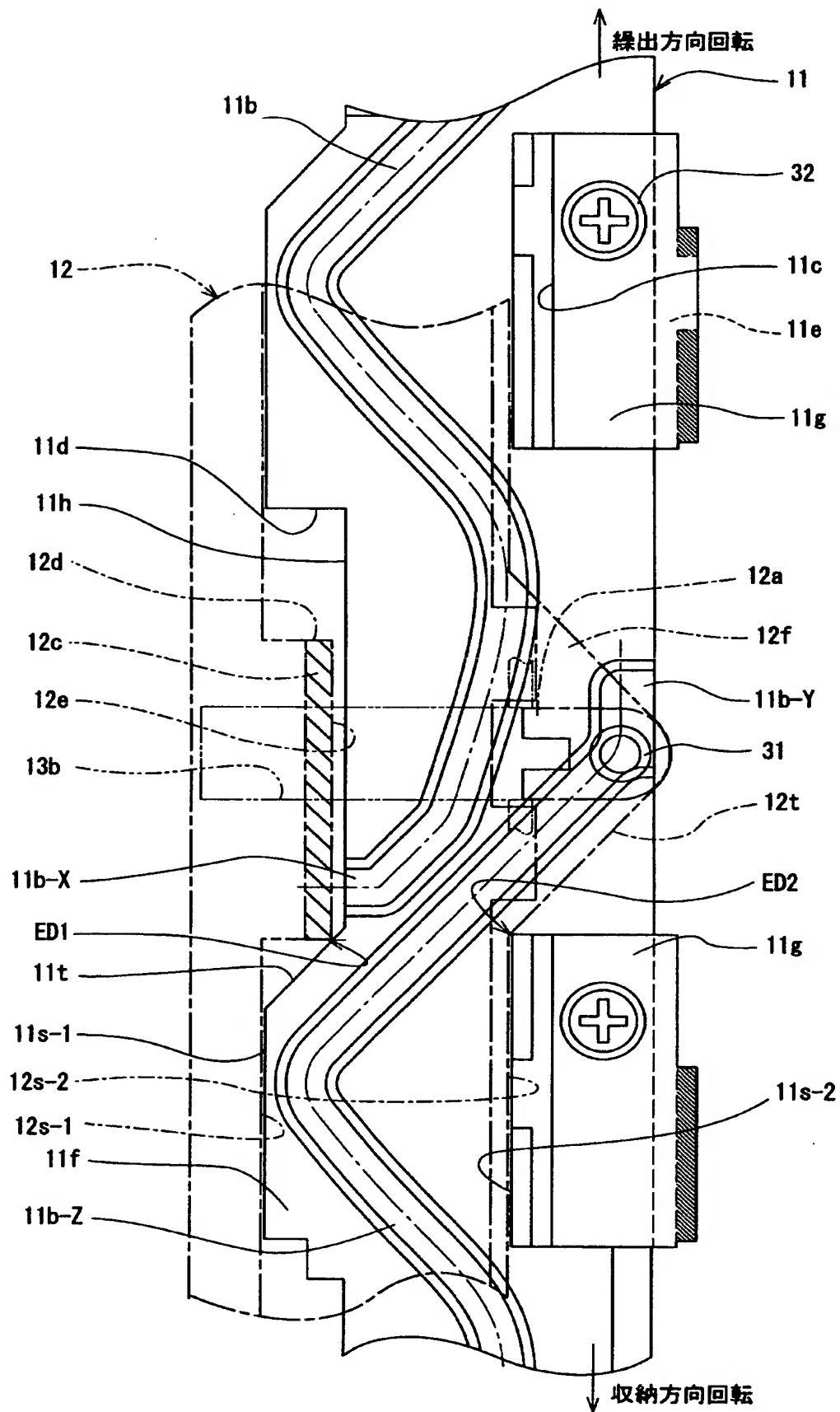
【図 2 4】



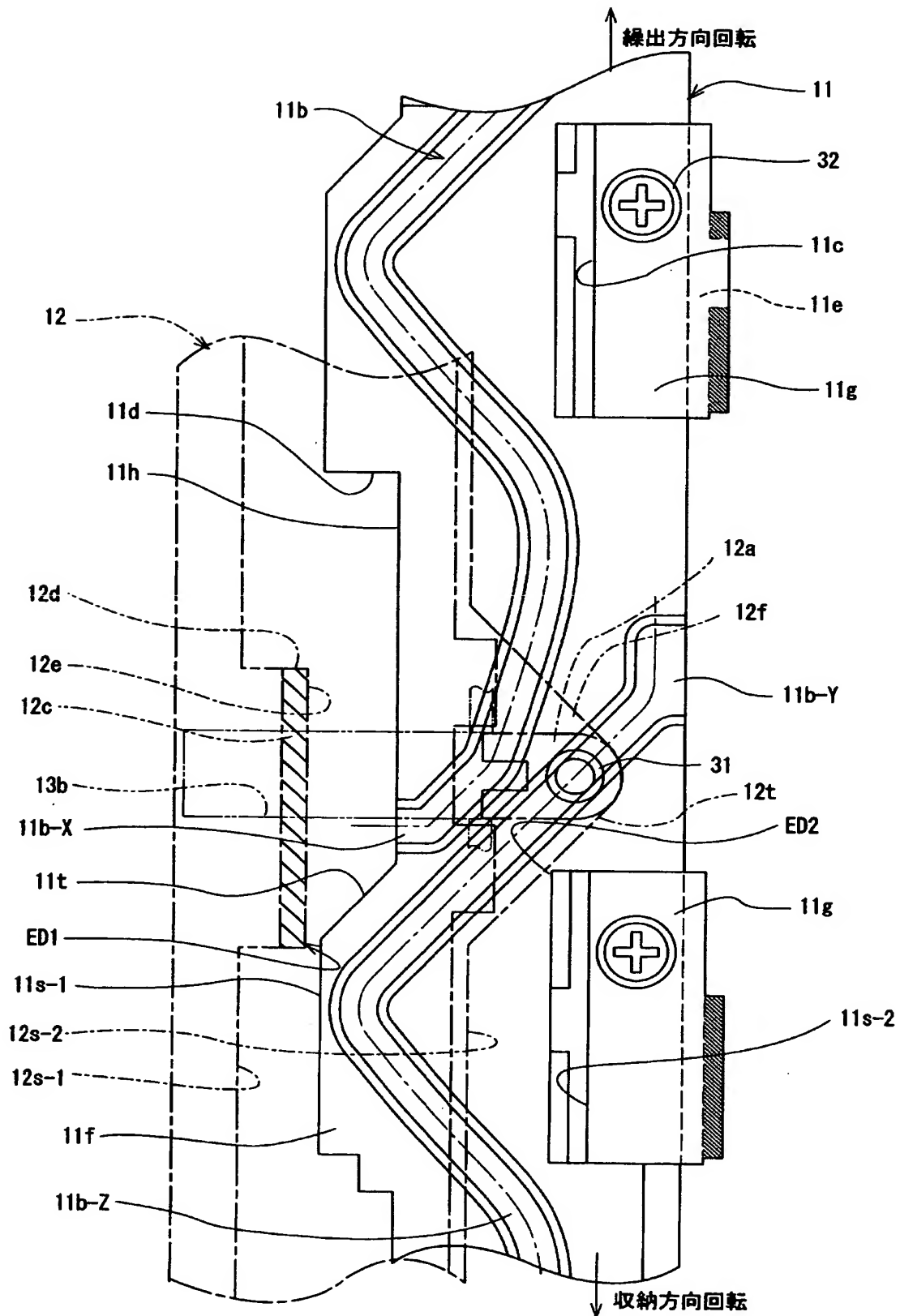
【図 2 5】



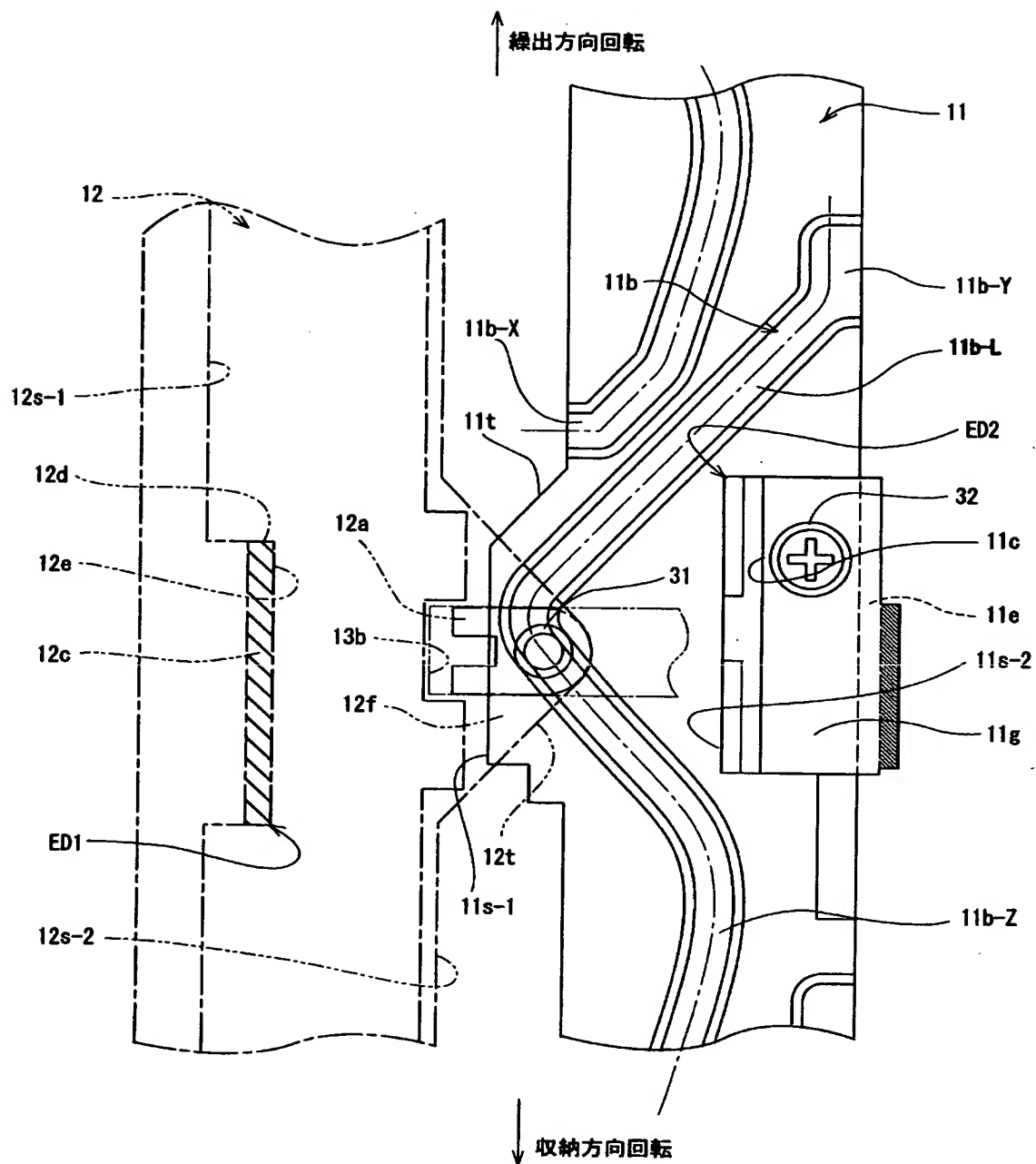
【図 2 6】



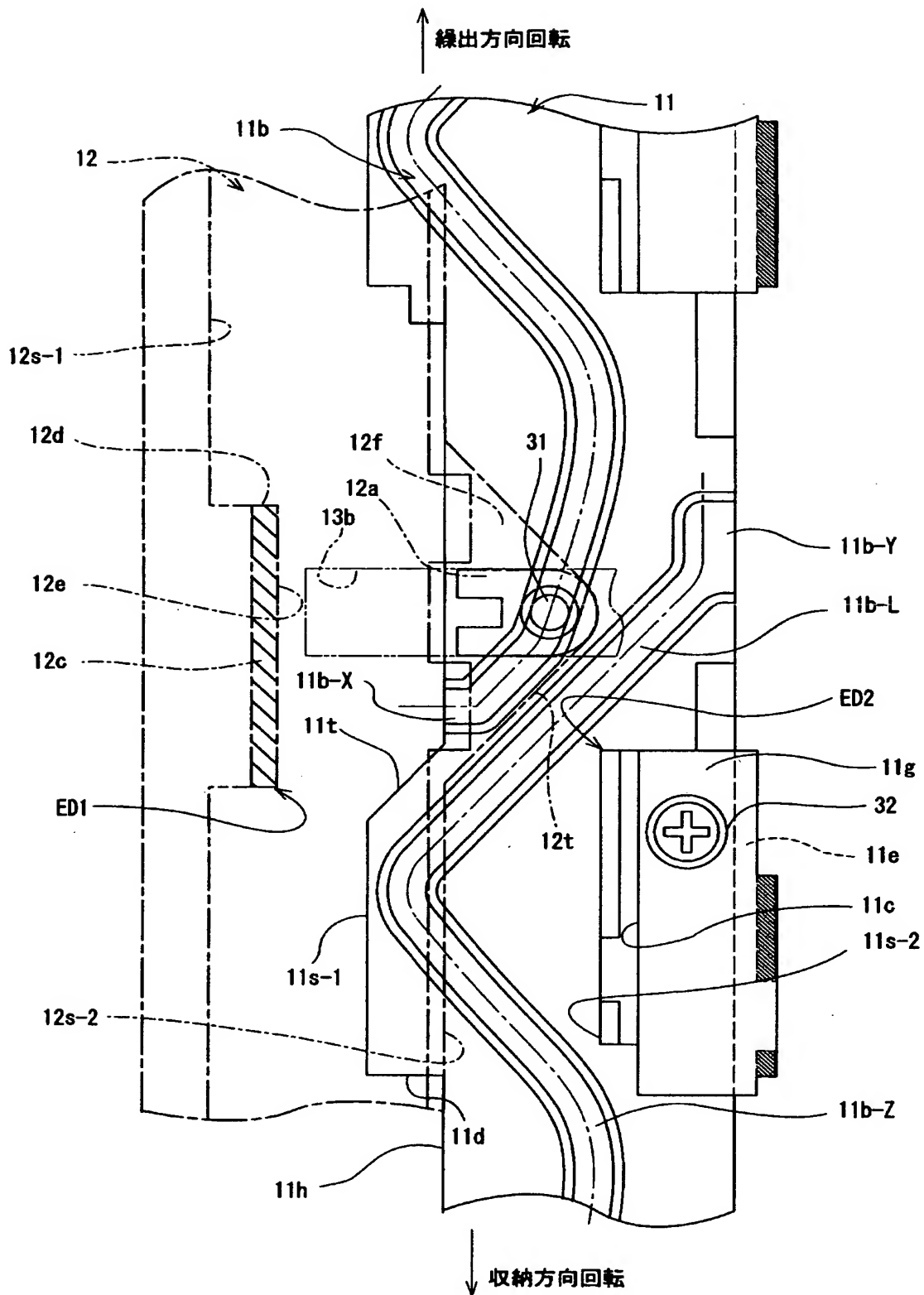
【図 27】



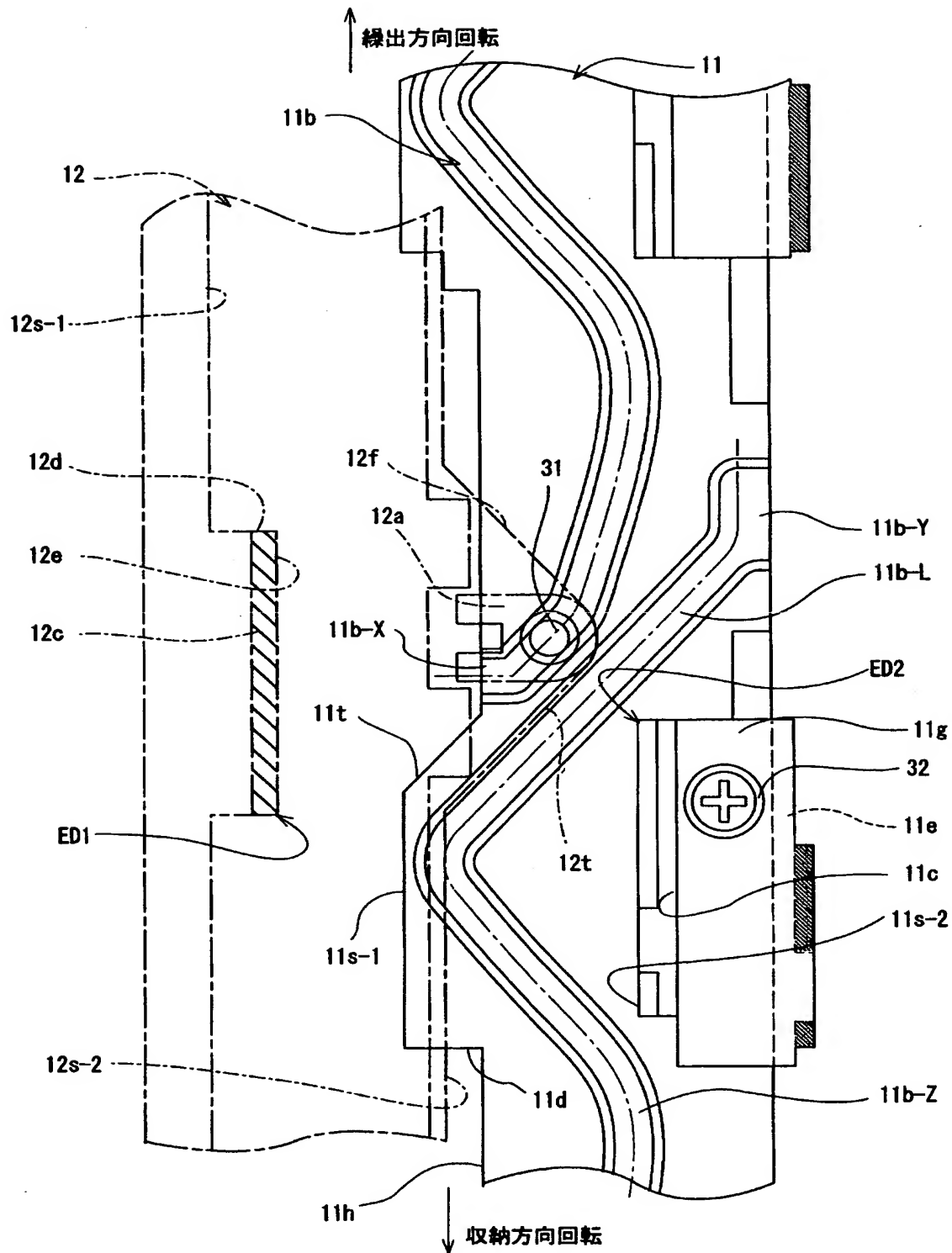
【図 28】



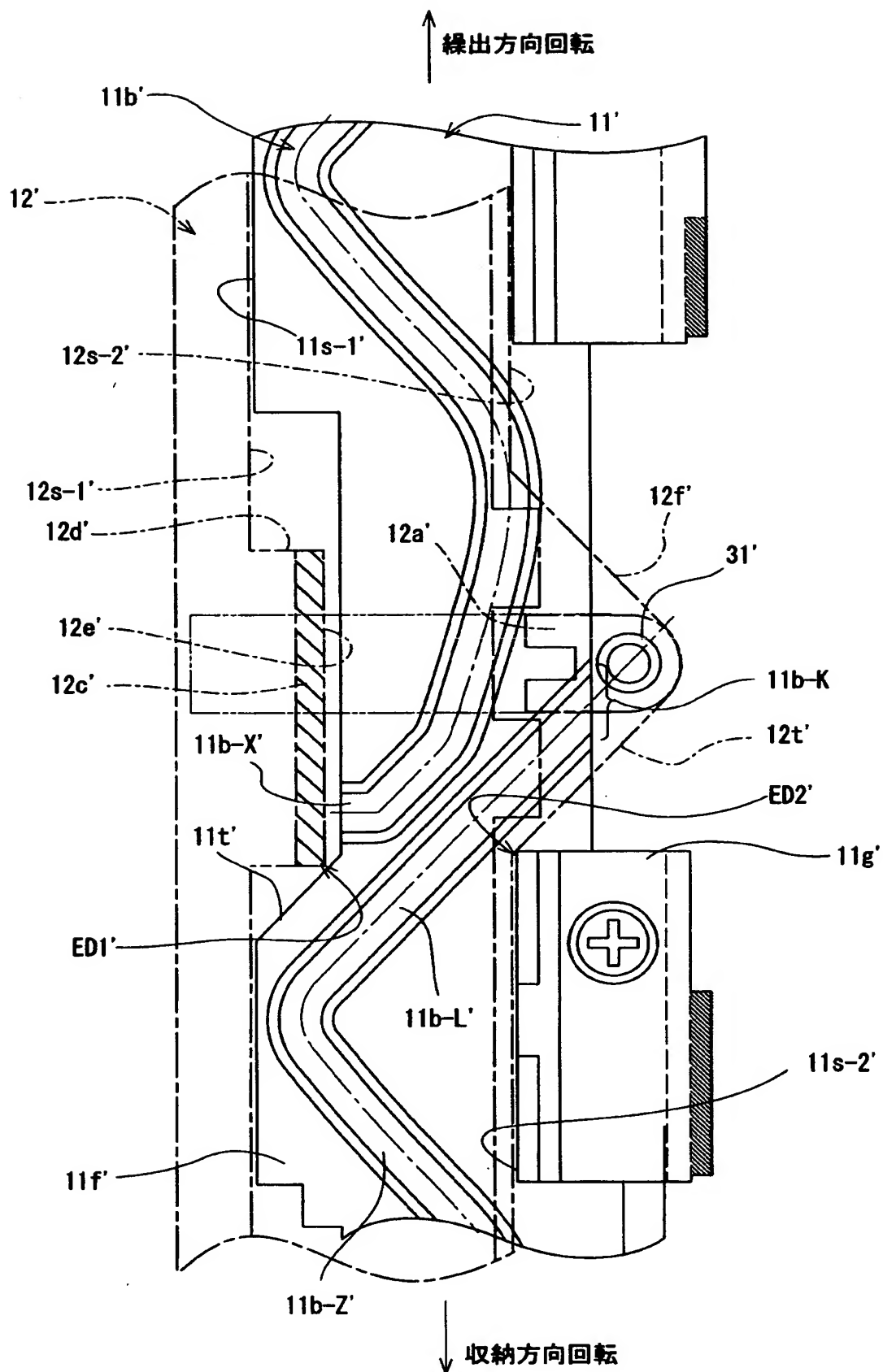
【図 29】



【図 30】



【図 3 1】



【書類名】 要約書

【要約】

【目的】 カム環の小型化と可動部材の移動量確保を両立したレンズ鏡筒などの進退カム機構を得る。

【構成】 光学要素を支持し光軸方向に直進案内された可動環と、該可動環に設けたカムフォロアに係合するカム溝を周面に有するカム環とを備え、カム溝が、可動環を撮影可能位置に位置させる撮影制御領域と、撮影待機位置に位置させる撮影待機領域とを有するレンズ鏡筒の進退カム機構において、カム溝の前後いずれかの端部をカム環の端面に開放し、該開放カム溝領域を撮影制御領域よりも溝幅の広い撮影待機領域とし、可動環とカム環に、撮影待機領域にカムフォロアが位置するとき係合し、カム環の回転に応じて可動環を光軸方向に押圧して、カムフォロアを撮影待機領域から撮影制御領域側へ移動させるカムフォロア進入補助部を設けたことを特徴とするレンズ鏡筒の進退カム機構。

【選択図】 図 2 6

認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2 0 0 3 - 0 2 5 4 8 9
受付番号	5 0 3 0 0 1 6 4 4 8 6
書類名	特許願
担当官	北原 良子 2 4 1 3
作成日	平成 1 5 年 4 月 2 4 日

<認定情報・付加情報>

【提出日】	平成15年 2月 3日
【特許出願人】	
【識別番号】	000000527
【住所又は居所】	東京都板橋区前野町 2 丁目 3 6 番 9 号
【氏名又は名称】	ペンタックス株式会社
【代理人】	申請人
【識別番号】	100083286
【住所又は居所】	東京都千代田区麹町 4 丁目 1 番地 4 西脇ビル 4 階 三浦国際特許事務所
【氏名又は名称】	三浦 邦夫
【代理人】	
【識別番号】	100120204
【住所又は居所】	東京都千代田区麹町 4 丁目 1 - 4 西脇ビル 4 階 三浦国際特許事務所
【氏名又は名称】	平山 巖

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000000527]

1. 変更年月日	2002年10月 1日
[変更理由]	名称変更
住 所	東京都板橋区前野町2丁目36番9号
氏 名	ペンタックス株式会社